

DIE

# MAGENSONDE.

DIE GESCHICHTE IHRER ENTWICKLUNG UND IHRE BEDEUTUNG IN DIAGNOSTISCH-THERAPEUTISCHER HINSICHT

VON

DR. W. O. LEUBE,

O. Ö. PROFESSOR DER SPECIELLEN PATHOLOGIE UND THERAPIE, DIRECTOR DER MEDICINISCHEN KLINIK ZU ERLANGEN.

Mit zwei photolithographirten Tafeln
aus der Kunstanstalt von J. B. Obernetter in München.



ERLANGEN.
VERLAG VON EDUARD BESOLD.
1879.

Druck von E. Th. Jacob in Erlangen.

Seinem geliebten Vater

Dr. Wilhelm Leube,

kgl. Kreismedicinalrath

zur Feier

seines

fünfundzwanzigjährigen Amtsjubiläums

und

achtzigsten Geburtstags

am 4. April 1879.

Als Zeichen innigster Dankbarkeit und voller Verehrung widme ich Dir die kleine Schrift, welche sich die Aufgabe gestellt hat, mit der Darlegung der Entwicklung und Vervollkommnung eines scheinbar einfachsten Instruments und dessen Anwendung bei einem mehr und mehr wachsenden Kreis krankhafter Zustände zu zeigen, wie sehr sich im Laufe der Zeit die Aufgaben und Ziele der praktischen Medicin auch im Kleinen verändert haben, wie sie sich stetig erweitert und nach gewissen Richtungen hin mehr und mehr concentrirt haben. Wie die Vertiefung in ein Genrebild dem Maler und Kunstfreund einen eigenartigen Genuss verschafft, so bietet es auch für den Mediciner besonderes Interesse, Detailfragen seiner Wissenschaft möglichst vollständig zu erforschen und nach verschiedenen Seiten hin zu beleuchten.

Ich hoffe, dass Dir die Lectüre dieses eng umrahmten Gegenstandes Vergnügen machen wird, nachdem Dir das seltene Glück zu Theil geworden ist, fast zwei Menschenalter hindurch dem Gang unserer Wissenschaft mit ungeschwächter Geisteskraft zu folgen in einem Jahrhundert, das unvergleichlich mehr, als

die vorangegangenen Jahrhunderte, die wissenschaftliche und praktische Medicin gefördert und zu ungeahnter Blüthe entwickelt hat. Möge es Dir beschieden sein, den Rest des Lebens in der gewohnten Geistesfrische zu verbringen und die Früchte ungestört zu geniessen, die Dein Leben zur Reife gebracht, ein Leben der Humanität, der Behandlung der Kranken und der Pflege der öffentlichen Gesundheit gewidmet — ein leuchtendes Vorbild mir, wie andern Jüngern der ärztlichen Kunst!

Der Verfasser.

# Inhaltsverzeichniss.



Wie andere medicinische Instrumente, so hat auch die Magensonde die Noth erfunden, das Verlangen, gegen krankhafte Veränderungen des Körpers Mittel zu besitzen, welche uns in Stand setzen könnten, den mit jenen Zuständen verbundenen Gefahren möglichst gewappnet zu begegnen.

Die ersten Anfänge der Magensondirung finden sich im griechischen Alterthum[1]; systematisch ausgebildet zum Zwecke der Erleichterung des Erbrechens wurden sie aber offenbar erst in der römischen Kaiserzeit, in der Zeit, wo in Verfeinerung der Mahlzeiten und in Ueberladung des Magens bis jetzt Unerreichtes geleistet wurde.

Diese geschichtliche Erscheinung ist nur eines der Symptome, in welchem das damals hoch oder besser gesagt nach gewissen Richtungen hin einseitig zu hoch getriebene Culturleben seinen Ausdruck fand. Das letztere sieht im Allgemeinen mit Recht auch in der Feinheit der Mahlzeiten eine höhere Stufe seiner Entwicklung. Leider aber aber kommt in diesem Gebiete der menschlichen Vollendung die ursprünglich

---

1) S. Is. Casauboni in Suetonii Libr. III animadversiones, in Claudium Cap. 33. Die betr. Stelle in den Scholien des Aristophanes lautet: *εἰώθασιν οἱ δυςεμοῦντες πτερῷ χρῆσθαι πρὸς τὸ εὐχερῶς ἐμέσαι.* Ferner s. Nikander *Ἀλεξιφαρμακα* Ausg. Paris 1557 S. 155; der bekannte Alexandriner Arzt sagt hier gelegentlich der Besprechung der Vergiftung mit Buprestis:

*Χειρὶ βιαζόμενος, ἢ καὶ πτερῷ, ἢ ἀπὸ βύβλου*
*Στρεπτὸν ἐπιγνάμψαιο κακῶν ἐρυτῆρα φάρυγγος.*

rein thierische Natur des Menschen mit dem Streben nach Veredelung derselben in directe Collision, und was in letzterer Beziehung gewonnen wird durch möglichste Milderung des rohen Zustandes unserer Nahrungsmittel geht gewöhnlich wieder verloren durch die Unmässigkeit und Gier, mit welcher die höher cultivirten Speisen verzehrt werden. Wie in der höheren Kunst das Verlassen des Gesetzmässigen, des Stilvollen leicht zur Manierirtheit führt, so ist auch bei der niederen Kochkunst ein Hinausschiessen über das Ziel möglich. In der oben genannten Periode der römischen Geschichte war das letztere entschieden der Fall; die zunehmende Raffinirtheit des Gaumens der Schmausenden, die Sucht des unbegrenzt reichen Wirthes, den Gästen noch nicht Gekostetes vorzusetzen und mit nie dagewesenen Gerichten Ueberraschungen zu bereiten, trug jedenfalls die Hauptschuld an den Bizarrerieen der römischen Küche und so kam es, dass die Wahl des Gerichts die Zusätze, das Nebensächliche an demselben übertrieben und damit der Geschmack der Speise verkehrt wurde. Diese Verkehrung des Geschmacks hat neben dem moralischen Schaden, den sie mit sich bringt, auch in physischer Beziehung grosse Nachtheile und hat unser Sprachgebrauch mit Recht den Ausdruck „Verdorbensein“ des Magens für die Fälle eingeführt, wo durch eine der genannten Ursachen der Magen ausser Stand gesetzt wird, weiterhin gesetzmässig zu fungiren.

Die römischen Schwelger kannten die üblen Folgen solcher Versündigungen am Magen sehr wohl und suchten nach Mitteln, jene den Genuss so sehr störenden Nachwehen üppiger Mahlzeiten möglichst zu vermeiden. Da diese üblen Nachwirkungen erst dann sich entwickeln, wenn die genossenen Speisen eine länger dauernde Verdauung und Umsetzung durchgemacht haben, so waren dieselben dadurch zu umgehen, dass nachdem der Genuss der Mahlzeit durchempfunden, der Mageninhalt nunmehr möglichst rasch aus dem Körper entfernt wurde. Dazu konnten Brechmittel verwandt werden; indessen das zum Nachtisch

eingenommene Vomitivum war doch ein lästiges, in seinen Wirkungen zweifelhaftes Mittel zum Zweck der Entleerung des Magens: bald war die Dosis zu klein — eine quälende Nausea die Folge, bald war zu viel des Origanum Thymian, u. Ae. enthaltenden Trankes geschlürft — das Erbrechen wollte kein Ende nehmen, trozdem der Magen sich bereits völlig entleert hatte.

Da lag es denn nahe zu versuchen, ob nicht auf mechanischem Wege das Erbrechen bequemer zu Stande gebracht werden könnte. Der in den Hals gesteckte Finger reichte zwar dazu meist aus, indessen war es bald üblich, dafür eine „pinna“, die Brechfeder zu benützen. Mit einer solchen liess sich Kaiser Claudius gewohnheitsmässig zum Brechen reizen [1]), mittelst einer solchen wurde er auf Agrippina's Geheiss von seinem Arzte vergiftet, der dem nichts Ahnenden eine Feder mit Gift bestrichen in den Hals steckte [2]); und Martial (III, 82) hat die Unsitte beim Gastmahl im Verse verewigt:

*Stat exoletus suggeritque ructanti*
*Pinnas rubentes cuspidesque lentisci.*

Am ausführlichsten handelt über die üblichen Brechmethoden ein Capitel im VIII. Buch der Collecta medicinalia von Oribasius [3]), dem berühmten Ueber-

---

1) cf. C. Suetonii Tranquilli Opera, Claudius Cap. 33. „Nec temere unquam triclinio abscessit, nisi distentus ac madens, et ut statim supino ac per somnum hianti pinna in os inderetur ad exonerandum stomachum.“

2) Taciti Annales Liber XII Cap. 67. „Ille (medicus) tanquam nisus evomentis adjuvaret, pinnam rapido veneno illitam faucibus ejus demisisse creditur.“

3) Ich lasse die betreffende Stelle in Coll. med. Oribasii lat. Lib. VIII Cap. 6 wörtlich folgen, da dieselbe höchst werthvolle Details

lieferer der alten Medicin im vierten Jahrhundert n. Chr. Er beschreibt darin 3—4 Hauptverfahren, Erbrechen hervorzurufen. Abgesehen von dem frappiren-

---

über den Gegenstand enthält. „. . in sublimi lectulo, qui deorsum vergat, collocabuntur et ut digitos in os conjiciant, injungemus, et ut gurgulionem et tonsillas ungium latitudine contingant. ita enim potissimum vomitus irritabitur. praeterea jubebimus ut tibias et poplites, quam plurimum possint, extendant et flectant, itemque spinam, et ut utriusque manus pugnos in ventrem impingant: aut nos impingemus si ipsi per se non poterunt. Si vero ne ita quidem evacuabuntur, eos in lectulo collocabimus, cujus strata angularia sint, et ipse sit pensilis: eosque agitabimus et concutiemus ut ibidem eos adhortantes et jubentes ut vomere contendant et in eam rem incumbant: eorumque digitos irino aut cyprino inungemus. Novi etiam qui scammonii liquore digitos ungerent et ita purgationem concitarent.

Sed si ita non sequatur purgatio pennas anserinas ex cauda octo aut decem cyprino aut irino intinctas indemus: aut etiam digitalia. consuuntur enim digitalia ex corio carthaginensi aut alio quovis mollissimo ad longitudinem digitorum decem aut duodecim instar digiti. ex his spatium senum digitorum lana impletur: reliquum vero, quod quaternum digitorum est, inane relinquitur: ut digitis aptetur. haec igitur antedictis unguentis intincta in stomachum (s. u.) immittemus. Est autem adnotandum, in iis qui in lecto pensili statuuntur, motum versus pedes aut caput cieri, in iis vero qui vomere non possunt in latera, in quo casu pensilis quoque inaequalis esse debet, ut motus navigationi similis efficiatur. Praeterea melicratum, in quo hyssopum, aut origanum, aut thymum incoquatur, sorbendum dabimus.“

Nach dem Wortlaut des obigen Textes, wornach das digitale vomitorium „in stomachum“ geschoben wurde, könnte es scheinen, als ob das Instrument eine solche Länge besessen habe, dass es bis in den Magen reichte. Man müsste dann die Worte „ad longitudinem digitorum decem aut duodecim“ so deuten, als wären damit 10—12 Fingerlängen gemeint. Allein abgesehen davon, dass unter digitus als Maass, wenn nichts Näheres bemerkt ist, doch nur Fingerbreite verstanden werden kann, würde einestheils die Sonde von 12 Fingerlängen (wenigstens = 100 cm.) unter allen Umständen zu lang sein, anderntheils aber spricht gegen eine solche Deutung entschieden der Begriff, den die Römer mit Stomachus verbanden. Dass stomachus nur den Speisecanal, nicht den Magen im engeren Sinne bezeichnet, geht am eclatantesten aus einer Stelle bei Cicero, de

den Factum, dass man zu genanntem Zwecke die Brechcandidaten auf ein hängendes Bett legte und durch entsprechendes Hin- und Herschaukeln desselben eine künstliche Seekrankheit hervorzurufen bestrebt war, ist von besonderem Interesse die Bemerkung, dass es sich empfehle, statt des Fingers 8—10 Gänseschwanzfedern mit Iris- oder Cyprusöl bestrichen in Hals zu stecken, oder aber einen 10—12 Zoll langen Handschuhfinger aus weichem Leder, dessen untere zwei Dritttheile mit Wolle ausgestopft werden sollten, während das oberste Dritttheil leer zu bleiben und den das Instrument dirigirenden Finger (des Arztes) aufzunehmen habe. Dieses digitale vomitorium wurde mit den genannten Oelarten bestrichen in die Speiseröhre eingeschoben.

Offenbar ist das zuletzt beschriebene Instrument als die erste Art von Magensonde anzusehen. Wie die Beschreibung des Oribasius unzweifelhaft erkennen lässt, ist dasselbe hervorgegangen aus dem Bestreben, den menschlichen Finger durch ein möglichst fingerähnliches Instrument zu ersetzen, das andererseits länger sein und weiter hinabreichen sollte als dieser.

Der Untergang des römischen Reichs, das Ende römischen Reichthums und römischer Gastmähler entzog jenen Brechinstrumenten mehr und mehr ihre praktische Bedeutung, so dass sie später offenbar nur noch sehr beschränkte Anwendung fanden, wohl nur in den

---

nat. deor. hervor: „Linguam ad radices ejus haerens excipit stomachus: is utraque ex parte tonsillas attingens palato extremo atque intimo terminatur." II, 54, 135.

Fällen, wo die Hervorrufung des Erbrechens durch krankhafte Zustände, speciell bei Vergiftungen, indicatio morbi oder indicatio vitalis geworden war. So schreibt Avicenna[1]) im 11. Jahrhundert von dem Phlebotomanten „er solle einen Gomor (ein rundliches Instrument nach dem Commentar) aus Seide gefertigt, und ein Brechinstrument aus Holz oder eine Brechfeder mit sich führen“, „et gomorem in os ejus mittat et ipsum cum instrumento vomere faciat.“ In seinem Buche über Giftkrankheiten empfiehlt fernerhin Hieronymus Mercurialis[2]) im 16. Jahrhundert zur Herausbeförderung des verschluckten Giftes u. A. auch das aus dem Alterthum stammende „Lorum vomitorium.“

Das lorum vomitorium der „Brechriemen“ wurde im ersten Jahrhundert n. Chr. speciell bei der Opiumvergiftung von Scribonius Largus[3]) empfohlen. Ueber die Gestalt und Construction dieses Instruments herrscht übrigens nicht völlige Klarheit. Höchstwahrscheinlich war dasselbe ein in den Schlund einzuführender Lederriemen, der, weil mit einem ekelhaften Gerbstoff behandelt, durch seinen Geschmack zum Brechen reizte. (Vgl. die ausführliche Abhandlung über diesen Gegenstand von Rhodius comment. zu Scribonius Largus).

Mochte nun aber das Instrument im einzelnen Falle in Form der penna, des lorum oder des digitale in Anwendung kommen, immer diente es dem Zwecke, die Heraufbeförderung des Mageninhalts zu erleichtern.

---

1) Avicenna, Liber canonis etc. 1544. Ausg. Venedig. Lib. I. Fen. IV. Cap. 20, S. 83. Das Instrument heisst in dieser Ausgabe Glomor.

2) Hieronymus Mercurialis, de morbis venenosis et venenis. Venetiis 1583. Lib. I. Cap. 22 de curatione venenorum ore sumptorum.

3) Scribonii Largi, Compositiones medicae rec. Joan. Rhodius. Patav. 1655. CLXXX. Cap. 48 ad opium. Comment. S. 267.

Die Verbindung einer anderen Indication mit der Sondirung des Schlunds, die Extraction von Fremdkörpern, die im Oesophagus stecken geblieben, musste daher auch die Form der Schlundsonde verändern. Die in der älteren Chirurgie dem genannten Heilzweck dienenden Instrumente sind denn auch von dem Digitale der Alten total verschieden: es sind dies kurze, ca. handlange Metallröhren mit Löchern, in denen sich beim Einschieben des Instrumentes in den Schlund die Fremdkörper z. B. Gräten fangen sollten.

Wir können auf die letztgenannte Indication der Schlundsondirung und die Construction der dazu angegebenen Instrumente als ausserhalb des Rahmens unseres Gegenstandes liegend nicht näher eingehen. Nur soweit diese Instrumente mit dazu beitrugen, die Entwicklung und Verbesserung der Magensonde zu fördern, soll einzelner derselben Erwähnung geschehen. Eine mit Löchern versehene bleierne Röhre empfahl als Schlundsonde Joh. Arculanus[1]); dieselbe verfeinert, aus Silber verfertigt, finden wir bei Ryff[2]), Scultetus[3]) u. A. Letzterer Autor beschreibt es als ein „silbernes krummes Röhrlein, welches so dick, als eines Schwanen Federkühl anderthalb Werkschuh lang. Mit diesem Röhrlein, das in seiner Länge viel Löchlein hat und am Ende ein einer Haselnuss grosses Schwammstücklein steif angebunden hält, pflegt und lehret Guilhelmus Fabricius Hildanus[4]) ein Fischgrad, Beinlein oder sonsten in etwas, so im Schlund und Hals bestecken bleibt, glücklich herauss zu ziehen“.

Einen Schritt weiter geht Hieronymus Fabricius ab

---

4) Johann. Arculani Veronensis practica partic. morb. omn. Venedig 1557 S. 82 mit Abbildung.

2) W. H. Ryff, Gross Chirurgei etc. Frankfurt a/M. 1559 Th. I. S. 37b mit Abbildung.

3) Scultetus Joh., wundartzneyisches Zeughaus. Frankfurt-Ulm 1679. S. 108 u. Tafel X. Fig. 11.

4) Guil. Fabricius Hildanus, Observation. et curat. chirurg. Centuriae 1641. Cent. I. observ. 36. Abbildung S. 48.

Aquapendente[1]), indem er für den Fall, dass die im Oesophagus steckenden Fremdkörper nicht nach Oben herausbefördert werden können, empfiehlt, dieselben mit einem Bougie in den Magen hinabzustossen. Er sagt darüber: „indem ich die behangende Gräd und Beiner nie hab können sehen herausbringen, nahm ich ein weisses Wachslicht, das in der Dicken war wie ein kleiner Finger, das boge ich in etwas krumm, und hiess selbiges dem Patienten durch den Mund soweit hinab in den Schlund lassen, bis solche in dem Hals hangen verbliebene Materie gar in den Magen hinabgestossen würde.“

Während bis dahin der Gebrauch der Schlundsonde sich darauf beschränkte, Erbrechen einzuleiten und Fremdkörper aus dem Oesophagus herauszuziehen oder in den Magen hinabzustossen, kam am Ende des 17. und im Anfang des 18. Jahrhunderts eine ganz neue Anwendungsweise der Magensonde in Gebrauch: die directe Behandlung der Magenschleimhaut mit der Sonde, eine Indication, welche in etwas veränderter Form bei Behandlung der Magenkrankheiten bekanntlich von unserer Zeit im letzten Jahrzehnt in Vordergrund gestellt wurde. Es ist dies die Reinigung des Magens mittelst der excutia ventriculi, der Magenbürste. In diesem Sinne ist die, wie wir sehen werden, bald in Vergessenheit gerathene Magenbürstung des 17. und 18. Jahrhunderts eine Erscheinung im Gebiete der Behandlung der Magenkrankheiten, welche eine ausführlichere Besprechung verlangt.

Die originelle Methode, den Magen mittelst einer geeigneten Magensonde zu reinigen und die afficirte Magenschleimhaut mit einem Instrumente direct zu behandeln, scheint bei den Wilden Amerikas zuerst im

1) Hieronymus Fabricius ab Aquapendente, Chirurgische Schriften od. Joh. Scultetus. Nürnberg 1716. II. Theil. Cap. 39. S. 92.

Gebrauch gewesen zu sein. Dapper[1]) schildert in seiner Beschreibung Amerikas die genannte Magenbehandlung der Wilden folgendermassen: „Die Tapujer, ein brasilianischer Volksstamm, haben eine wunderliche Art den Leib von innen zu reinigen. Nähmlich sie stecken einen Strang von scharfen Blättern geflochten zur Kähle hinunter bis in den Magen und drehen ihn allda so lange herum, bis sie Blut speyen. Hierauf ziehen sie den Strang wieder heraus und der Leib ist gereiniget.“

Ungefähr um dieselbe Zeit, als Dapper die angeführte Schilderung jener amerikanischen Magenreinigung herausgab, also in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde in Europa ein ähnlichen Zwecken dienendes Instrument bekannt, das grosses Aufsehen in allen Kreisen der Gesellschaft erregte und dessen Anwendung zu verschiedenen Monographieen und Disputationen Veranlassung gab — die sog. Magenbürste („Magenkrätzer,“ Magenräumer“ excutia s. peniculus ventriculi) [2]).

---

1) Dapper, Die unbekannte neue Welt oder Beschreibung des Weltteils Amerika und des Sudlandes etc. Amsterdam 1673. S. 566.

2) Die über diesen Gegenstand handelnde Literatur ist ziemlich umfangreich; die wichtigsten Schriften betr. der Magenbürste sollen in Folgendem kurz zusammengestellt werden, wobei ich bemerke, dass ich einige wenige derselben im Originale nicht bekommen konnte: Rumsaeus, Organum salutis, or an instrument to cleanse the stomach, 1649. — Joh. Nicol. Pechlini observat. physico-medicarum Lib. I. Obs. 50. S. 116. Hamb. 1691. — Sorbierus in Sorberiana Paris 1694. — Berlinische curiöse Natur- Kunst- Staats und Sitten-präsenten II. Jahrgang, 1710. — Boëtius, Beschreibung des Magenraumers. Lips. 1711. — Wedel, Dissert. de excutia ventriculi. Jenae 1712. — Teichmeyer, Diss. de novo instrumento repurgatorio ventriculi. Jen. 1713. — J. C. Socrates, gründliche und vollständige beschreibung des peniculi ventriculi singularis etc. d. i. der sonderbaren und curieusen Magen-

Nachdem angeblich (s. Socrates l. c. S. 1 u. 26) schon Fabricius ab Aquapendente den Magen mit einer improvisirten Magensonde gereinigt und eine Art Magenräumer in verschiedenen Klöstern Italiens insgeheim Anwendung gefunden hatte, wurde im Jahre 1659 von einem Engländer Rumsaeus eine Schrift publicirt unter dem viel versprechenden Namen: Organum salutis, or an instrument to cleanse the stomach. Zugleich wurden seine privilegirten Instrumente in London öffentlich feilgeboten; dieselben bestanden aus 2—3 Fuss langen geschmeidigen Fischbeinstäben, deren unteres Ende ein Knöpfchen bildete „daran von Seide, Zwirn oder auch nur von Leinwand eine grosse Quaste oder Pausch fest angemacht war; mit diesen sollten die mit vielem Schleim im Magen incommodiret, hinunterfahren und selbigen herausfegen.“ (Kundmann l. c.)

Wie in England, so scheint auch in andern Ländern um die Mitte des 17. Jahrhunderts die Magenreinigung mittelst sondenähnlicher Instrumente in Gebrauch gewesen zu sein. So erzählt Sorbiere[1]) von einem Provençalen, dass derselbe sich

---

börste etc. etc. Lips. u. Frankf. 1713. — Breslauer Sammlung von Natur- und Medicin etc. -Geschichten 1719. Febr. Classe V. Art. III. — Kundmann, Joh. Chr., Seltenheiten der Natur und Kunst etc. 1737. Sect. III. Art. 24 S. 991. — L. Heister, institutiones chirurgicae 1739, P. II, Sect. IV. Cap. 106. — Müller, Epist. de ventric. excut. Leob. 1741.

1) l. c. S. 163. Besonders interessant ist die Bemerkung Sorbiere's: l'instrument „passait sans doute au delà du Pylore puis'qu'il le faisait toucher au dessous du nombril.“ Nach dem was wir heutzutage über die Dehnbarkeit der unteren Magenwand durch die Sonde und das Herabtreten der Sondenspitze besonders bei Dilatationen des Magens wissen, darf als sicher angenommen werden, dass jener Magenlöffel nicht über den Pylorus hinausgeschoben wurde, sondern nur die untere Wand des eventuell dilatirten Magens ausgedehnt hatte und so unterhalb des Nabels zu fühlen war.

einen Eschenstab von 3 Fuss Länge in den Magen steckte. Das untere Ende des Stabs war löffelförmig umgebogen und reinigte sich der Betreffende damit den Magen. Ebenso berichtet Pechlin aus dieser Zeit von zwei norwegischen Bauern, dass dieselben, um dem in Norwegen anwesenden König von Dänemark ein Spectakelstück vorzuführen, eine Wachholderruthe durch den Schlund in den Magen hinabgleiten liessen und mit dem an der Ruthe angebrachten Knopf den Magen gründlich ausfegten und halbverzehrte Speisen und zähen Schleim zum Ergötzen der Zuschauer heraufbeförderten.

Nach Deutschland gelangte die Kunde von dem neuen Magenreinigungsmittel am Ende des 17. Jahrhunderts durch eine grosses Aufsehen machende Cur, die um genannte Zeit an einem vornehmen deutschen Würdenträger mit der Magenbürste in einem Mönchskloster vorgenommen wurde.

„Ein vom Czaarischen Hof retournirender, durch Debauchen und Fatiquen an seiner Gesundheit geschädigter Minister" wurde von seinem König zur Cur einem Kloster übergeben. In diesem Kloster fand derselbe die Insassen trotz ihres hohen Alters in voller Körperkraft, unter Anderen einen Pater, der 115 Jahre alt war und ohne Brille lesen und schreiben konnte. Dessen verwunderte sich der kranke Minister gar sehr und fasste Muth zur Behandlung. 4 Wochen lang blieben indessen die ordinirten Arzneien ohne Erfolg; da ward von den Mönchen beschlossen, die geheime Cur, die sie selbst zu gebrauchen gewohnt waren, an dem Kranken vorzunehmen. Zuvor aber machte der letztere grosse Geldversprechungen und musste einen Schwur ablegen, das Arcanum, das er nunmehr zur Wiederherstellung seiner Gesundheit erfahren sollte, bei Lebzeiten nicht zu verrathen. Dieses Arcanum war aber nichts anderes als die Magenbürste und nachdem der Kranke sich zur Operation bereit erklärt, wurde die Procedur des Magenbürstens an ihm vorgenommen. „Zuerst musste er eine Dosis Branntwein und Wasser austrinken und eine halbe Viertelstunde, damit es garstigen Schleim recht angreifen solte, auf dem Rücken liegen bleiben. Da ihm nun der Geiffer, Galle, Schleim und Wasser zum Halse

herauszulauffen anfieng, muste er sich auf den Bauch legen, worauf 2 andere Fratres mit der Magenbürste zu dem Munde hinein und nach dem Magen hinunterfuhren; der Kranke mochte sich nun hefftig wegern, speyen und vomiren wie er nur wolte, so halff kein Bitten noch Flehen, er musste nolens volens noch mehr kalt Wasser zu sich nehmen und sodann die Bürste von neuem sich appliciren lassen, bis der Magen vom Schleim entlediget schiene, indem ein schrecklicher zäher Schleim, Galle, geronnen Blut, und sehr übel riechende gelbe eyterige Materie auff dieses mahl zum Vorschein kam". Darauf bekam der Patient etwas Hühnerbrühe und Elixir, fiel in sanften Schlaf und erwachte ganz munter. 12 Stunden nach der ersten Operation wurde eine zweite Magenbürstung vorgenommen und am andern Morgen eine dritte. Darauf trat 10stündiger Schlaf und starker Appetit ein, so dass er eine Eiersuppe und fast einen ganzen Kaphahn aufass. Bei der Tags darauf wieder vorgenommenen Magenausfegung „observirte man, dass zwar das Suppen und Eyer gantz und gar verdauet und fortgeschickt war, wie auch das Meiste von dem Kaphahn, doch sahe man bei dem letzten Vomitu, als man den Krätzer extrahirt, noch einige Reliquien von des Kappauns Brust unter der garstigen Materie, woraus die Herrn Patres raisonnirten, der Magen müsse noch vielen Schleim bei sich führen und dadurch corrumpiret sein, begehren desswegen absolut der Patient solle die Operation wieder vornehmen. Das geschah denn Morgens und bediente er sich nach diesem alle 24 Stunden nachmahls frühe beim Anziehen dieser Cur, die in Zeit von 8 Tagen ihn so allard gemacht, dass er seine Reise balde frisch und gesund fortsetzen konnte." 14 Jahre lang applicirte er sich hernach selbst die Magenbürste und verrieth sein Arcanum „aus christlichem Mitleiden Kranken, Schwachen und Schwindsüchtigen, da alle Hoffnung zu ihrer Reconvalescence verschwunden".

So wurde das grosse Geheimniss bekannt und bald darauf wurden in Leipzig und andern Orten Magenbürsten fabricirt und vielfach von Kranken benützt. Von Socrates wurde es denn bald darauf auch als Universalmittel gegen alle aus dem Magen stammen-

den Krankheiten und als ein Präservativmittel empfohlen auch für Gesunde, die ihr Leben sich lange zu erhalten wünschten. Das Magenausbürsten mit darauffolgendem Einnehmen eines aus Aloë, Saffran, Myrrhen etc. bestehenden Elixirs sollten 24 Stunden lang vor allem Gift und Pest schützen, ein gutes Gedächtniss bringen, das Gesicht schärfen u. s. w. und helfen gegen kalte und hitzige Fieber, Asthma, Brustgeschwür, Schwindsucht, Cephalalgie, Schlag, Zahn- und Augenweh, Halsbräune etc. etc.! Es schien, wie der Autor des Aufsatzes in der Sammlung der Breslauer Natur- und Medicingeschichten bemerkt, als hätte der Tod seine Sichel weggelegt und die Magenbürste in die Hände genommen.

Wir besitzen eine Abbildung des Instruments aus jener Zeit und ist nach dieser Figur 1 auf Tafel I gezeichnet [1]). Der Stiel des Instruments, 26 Zoll lang, bestand aus einem starken, doppelten, sorgfältig geglühten Messingdraht, welcher geflochten und mit Seidenfaden umwickelt war. Am unteren Ende desselben war eine kleine, 3 Zoll lange und 2 Zoll breite Bürste (nach der Art der heutzutage gebrauchten Flaschenbürsten) aus Ziegenbart- oder Pferdehaaren (für weniger empfindliche Magenhäute) angebracht. Bei Anwendung des Instruments sollte es so gekrümmt werden, dass seine Biegung „nicht gar wie ein halber Cirkel, sondern etwas krümmer sei" (entspr. Fig. 1); ausserdem sollten Bürste sowohl als Stiel zuvor mit Wasser benetzt werden und vor der Einführung von dem Betreffenden, der die Operation an sich machen lässt oder

1) S. Socrates l. c. S. 7 und Heister Tafel XXI. Fig. 11.

selbst macht, „2 — 4 gute Schlücke“ Franzbranntwein und ½ Nösel Brunnenwasser getrunken werden.

Besonderen Anklang fand, wie es scheint, das neue Instrument in Breslau. Joh. Chr. Kundmann[1]) schreibt darüber in seiner derbhumoristischen Manier: „Die Magenbürsten wurden in Menge auch allhier nachgemacht und war dazumal keine Biercompagnie, da nicht etliche darunter selbige appliciret entweder den Abend, wenn sie sich ziemlich überladen hatten; Oder es geschahe wenn mit offenem Maule sie den Rausch ausgeschnarchet und frühe morgens vom zähen Schleime im Halse incommodiret worden; Da nun aber dieselbigen, welche solche vollkommen in den Hals hinuntergesteckt, entweder grosse Uebelkeit, starke und continuirliche conatus vomendi davon bekommen, auch wohl gar Blut häuffig ausgespien, oder nicht aufrecht, sondern gantz gebückt gehen musten, etliche asthmatisch worden, auch ein paar darüber crepirten; So verlohr sich der Credit von dieser Bürste auf einmal wieder so geschwinde als er angefangen“.

Ich habe mich bei der Geschichte dieses, wie Kundmann richtig voraussah, bald in Vergessenheit gerathenen Instruments etwas länger aufgehalten, weil es mir schien, als sei die Einführung desselben in die Praxis und die enthusiastische Aufnahme, die es vor 200 Jahren bei Aerzten und Laien fand, eine interessante Erscheinung in der Entwicklungsgeschichte der Therapie. In einer Zeit, wo der Arzt den inneren Krankheiten fast wehrlos gegenüberstand, im besten Falle einen Wust von Arzneimitteln mit unverstandener und unverständlicher Wirkung zur Verfügung hatte, wird zum ersten Mal ein im innersten Körperinnern gelegenes Organ mit grosser Kühnheit allen gelehrten Bedenken zum Trotz lokal-chirurgisch behandelt! Müssen wir nicht in jener Magenausbürstung dasselbe

1) l. c. S. 993.

therapeutische Princip wieder erkennen, auf dessen Auffindung und Ausbildung unsere Zeit so stolz ist — den chirurgischen Charakter der modernen Behandlung innerer Krankheiten? Dass mit diesem Instrumente eine neue therapeutische Bahn erschlossen oder wenigstens der Wegweiser dazu errichtet war, fühlte instinctiv Arzt wie Laie, und ist es so wohl einiger Massen erklärlich, dass die Magenbürste in übertriebener, an's Lächerliche grenzender Anpreisung zur Panacee gestempelt ward. Johannes Nicolaus Pechlin nannte das Instrument ein „remedium durum et rusticum"; er hatte von seinem Standpunkte aus Recht, so musste es dem wissenschaftlichen Mediciner der damaligen Zeit erscheinen: ein Brechmittel aus 10 Extracten componirt war für den Kranken zu nehmen weniger hart, für den Arzt zu verschreiben nicht bäuerlich. — Wie ganz anders urtheilen wir in diesem Punkte! In jenem rohen Instrumente liegt der Keim der Methode, nach der wir neuestens angefangen haben die Magenkrankheiten zu behandeln. Ja es würde sich heutzutage gewiss Niemand wundern, wenn jene alte Magenbürste in neuer verbesserter Auflage cachirt u. s. w. in unserem Instrumentarium zur Behandlung der Magenkrankheiten wieder erschiene. Im Gegentheil halte ich es entschieden des Versuches werth, bei Nervosität und Atonie der Magenschleimhaut mit einem ähnlichen Instrumente therapeutisch vorzugehen.

Wie schon bemerkt fand die Idee, die Magenkrankheiten mittelst des beschriebenen Instruments lokalchirurgisch zu behandeln, in jener Zeit keinen Boden. Die Magenbürste ward als Mittel den Magen zu reinigen bald nicht mehr gekannt; nur in einem Fall von

Neoplasma oesophagi wurde in der Folgezeit die Bürste noch angewandt, um das Gewächs „durch das starke Reiben und Scheuern mit der Bürste zur Entzündung und Eiterung zu bringen“ [1]). Der Erfolg war ein höchst ungünstiger, indem nicht nur die Stelle, wo das Neoplasma sass, sondern auch die derselben benachbarten Theile der Speiseröhre sich entzündeten und die betreffende Patientin durch Suffocation zu Grunde gieng. Wie das Gebiet der Anwendung der Magenbürste in dem oben angeführten Falle in den Oesophagus verlegt wurde, so sehen wir auch die Magensonde überhaupt im Verlauf des vorigen Jahrhunderts beinahe ausschliesslich dazu benützt, bei Oesophaguskrankheiten auf mechanischem Wege Hülfe zu schaffen. Wie es scheint war in genannter Zeit als Oesophagussonde fast ausnahmslos ein Fischbeinstab in Gebrauch, an dessen unterem Ende ein kleiner Schwamm befestigt war, und diente das Instrument theils dazu die in der Speiseröhre wegen Lähmung derselben angesammelten Speisen in den Magen hinabzustossen, wie in dem berühmten Falle von Thomas Willis [2]), theils auch zu diagnostischen Zwecken, indem schon 1677 Jobus Basterus [3]) in einem Falle von Dysphagie die von mehreren Aerzten auf „excrescentiae glandulaeve in oeso-

---

1) A. P. Nahuys, Von der tödtlichen Verhinderung des Schlingens, welche in der Speiseröhre ihren Sitz hat. Harlemer Abhandlungen XI, 1 S. 179. Sammlung auserl. Abh. IV. S. 42. 1784.

2) Tho. Willis, Pharmaceutice rationalis, Tom. I. Sect. II. Cap. 1, XV, 1. 1673. Der betreffende Patient stiess sich 16 Jahre lang die im Oesophagus steckenden Speisen mit der Fischbeinsonde in den Magen hinab.

3) C. Stalpart van der Wiel, Observ. rarior. cent. post. pars I. Observ. XXVII.

phago indurata" gestellte Diagnose durch den Nachweis der Durchgängigkeit der Speiseröhre für die Fischbeinsonde glänzend widerlegte. Endlich wurde letztere auch vielfach benutzt um Verengerungen des Oesophagus zu dilatiren, oder mittelst Durchstossung gänzlich aufzuheben. Von einem Fall letzterer Art berichtet Vallisneri [1]), in welchem er mit bestem Erfolg ein im Verlauf der Speiseröhre allmälich entstandenes Hinderniss mit einer Fischbeinsonde durchstiess, wobei das an der Sondenspitze angebrachte Schwammstückchen blutig wurde. Statt des Schwammes benützte van Geuns [2]) anno 1767 in einem Falle von scirrhöser Cardiastenose als Sondenansatz ein Elfenbeinknöpfchen, operirte also mit einem Instrument — Fischbeinsonde mit Elfenbeinolive, das bei Oesophagusstricturen heutzutage noch vielfach im Gebrauch ist. Einer Modification der letztbeschriebenen Sonde endlich redet Abercrombie [3]) das Wort, welcher in einem Falle von Oesophagusstrictur, wo die verschiedenartigsten Mittel und das öftere Einlegen von Bougies Nichts geholfen hatten, ein Instrument bestehend aus einem Silberdraht und einer eiförmigen Silberkugel mit ausgezeichnetem Erfolge in Anwendung brachte.

Die bisher beschriebenen Instrumente verfolgten im Wesentlichen den Zweck, Erbrechen zu erregen, den Speisecanal durchgängig zu machen, oder aber die Magenschleimhaut selbst zu reinigen und zur Secretion

---

1) Antonio Vallisneri, Opere fisico-mediche, Venedig 1733, Tom. III. Observ. 36 S. 208.

2) M. van Geuns, Von dem verhinderten Hinunterschlingen. Harlemer Abh. XI, 123. Sammlung auserl. Abh. IV. S. 387. 1784.

3) Abercrombie, Die Krankheiten des Magens, übers. von G. v. d. Busche 1830. S. 128.

anzuregen. Eine neue Indication eröffnete sich in Fällen, wo man bei Aufhebung des Schlingvermögens auf künstlichem Wege Nahrung oder Arzneimittel dem Magen zuzuführen bestrebt war, oder wo es geboten war, den Inhalt des Magens rascher und vollständiger nach Aussen zu befördern, als es durch Brechmittel geschehen konnte. In beiderlei Fällen war der Heilzweck vollständig nur dann zu erreichen, wenn die Sonde röhrenförmig war und in die Speiseröhre eingeführt mit ihrem unteren Ende bis in den Magen reichte.

Einen ersten Versuch in der Anwendung röhrenförmiger Sonden, um künstliche Ernährung zu ermöglichen, finden wir bereits bei Hieronymus Capivacceus, welcher bei mangelhaftem Schlingvermögen „cannulam intra gulam immittendam" und ganz speciell den Gebrauch einer mit einer Blase versehenen Röhre empfiehlt; diese Blase sollte nahrhafte Flüssigkeit enthalten und durch Compression ihren Inhalt aus der Röhre heraus in den Oesophagus und Magen entleeren. Klarer ist die Abhandlung, die Fabricius ab Aquapendente [2]) über diesen Gegenstand giebt. Derselbe pflegte bei Mundsperre ein gekrümmtes silbernes, mit einem dünnen Lammsdarm umwickeltes Röhrchen durch die Nase in den Schlund zu führen. Das Röhrchen war aber so kurz, dass es nicht über die Gegend der Epiglottis hinunterreichte. Obgleich nun Fabri-

1) Hieronymus Capivacceus, medic. practic. Lib. I. Cap. 53 sub fin. Venedig 1598.

2) Fabricius ab Aquapendente, Chirurg. Schrift. Nürnberg 1716. Theil II. Cap. 33. Abbildung des Röhrchens mit trichterförmigem oberen und nach Vorne gekrümmten unteren Ende. Taf. C. Fig. 10.

cius sich klar bewusst war, dass bei dieser Form der Röhre die eingegossenen Speisen in die Luftröhre gelangen könnten, so verlängerte er nicht, wie man etwa erwarten konnte, die Röhre, sondern gab im Gegentheil dem vordersten Ende des Röhrchens eine solche Krümmung nach Vorne, dass dieses von den Choanen aus sich vorwärts biegend nach der Mundhöhle hin vor das Zäpfchen zu liegen kam. Immerhin ist in der Anwendung der beiden angeführten Instrumente ein erster Versuch zur künstlichen Ernährung mit der röhrenförmigen Schlundsonde zu sehen, zumal Fabricius gelegentlich der Beschreibung seines Instruments die später oft beschrittenen Wege für die Einführung der Schlundsonde einzuschlagen lehrte: den Weg durch den Nasengang und den Weg durch die hinter den letzten Backzähnen zwischen den Kiefern befindliche Lücke.

Die nächste Verbesserung in der Herstellung der Magensonden betraf ihre Länge und das Material, aus dem sie gefertigt wurden. Es musste diess ein anderes sein als Metall, da es darauf ankam, flexible Röhren zu besitzen. Letzteres Ziel wurde dadurch erreichbar, dass schon 1646 van Helmont[1]) die Catheter aus Leder machen lehrte und im 18. Jahrhundert die Fabrication der elastischen Catheter aufkam (s. u.). Damit war von selbst gegeben, dass den Schlundsonden unter Umständen eine grössere Länge gegeben wurde. So erwähnt John Hunter, der geniale Meister der Chirurgie des vorigen Jahrhunderts in einem Vortrag, welchen er in der königl. Gesellschaft der

1) van Helmont, doctrina inaudita de causa etc. lithiasis 1646. Cap. VII, 34. S. 140.

Wissenschaften am 21. Mai 1776 [1]) über die Mittel hielt, welche zur Wiederbelebung anscheinend Ertrunkener angewandt werden sollten, unter Anderem auch der Indication, stark reizende Substanzen z. B. Hirschhornspiritus, Terpentin u. Ae. in den Magen einzuspritzen, ohne dass dieselben zugleich auf die Lunge wirken könnten. Zur Erreichung dieses Zwecks empfiehlt Hunter hohle Bougies oder biegsame Catheter, welche so lang sein müssten, dass sie bis in den Magen reichten; durch diese röhrenförmigen Magensonden sollten dann mittelst einer Spritze die betreffenden Arzneimittel injicirt werden.

Nachdem einmal der Gedanke ausgesprochen war, eine röhrenförmige Magensonde bis in die Magenhöhle hinabzuführen und durch diese Sonde Flüssigkeiten mit einer Spritze in den Magen zu injiciren, war es nur eine natürliche Consequenz, auch die Rückwärtsbewegung des Spritzenstempels bei dieser Combination von Sonde und Spitze zu benützen, d. h. also Flüssigkeiten aus dem Magen vermittelst dieses Apparates heraufzuholen. Diesen Gedanken scheint zuerst der Wundarzt F. Bush [2]) verwirklicht zu haben, indem er in Fällen von Opiumvergiftung an eine gewöhnliche Spritze eine biegsame Röhre aus Gummi elasticum oder Leder anschraubte, erst Wasser in den Magen einspritzte und nun den Spritzenstempel aufzog, um das mit Wasser vermischte Gift aus dem Magen „gleichsam herauf zu

1) Proposals for the recovery of people apparently drowned. Sammlung auserlesener Abhandlungen IV. S. 144 (165—166).

2) London medical and physical Journal 1822. Gräfe-Walther'sches Journal der Chir. Bd. IV. S. 734. Uebrigens scheint mit Bush ziemlich gleichzeitig Jukes die Magenauspumpung erfunden zu haben.

pumpen." Denselben Endzweck verfolgten denn auch die im 2. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts erfundenen verschiedenen Arten von Magenpumpen von E. Jukes [1]), Ward [2]), Read [3]), Weiss [4]) u. A. Als Magensonden wurden hierbei theils, wie beim Jukes'schen Apparat, Röhren von elastischem Gummi (2½ Fuss lang und ¼ Zoll im Durchmesser), an deren Ende eine kleine durchlöcherte, elfenbeinerne Kugel befestigt war, benützt, theils, wie bei der Weiss'schen und Read'schen Pumpe, unzusammengesetzte biegsame, elastische Röhren, deren Spitze abgerundet und mit zwei Seitenöffnungen versehen war; der Oesophagustubus des Lafargue'schen [5]) Apparats endlich besass 3 Oeffnungen an seinem Schnabel, wovon eine sich am Ende, die 2 andern abwechselnd an der Seite aber sehr nahe an der Endöffnung sich befanden.

Gehen wir zu den

## heutzutage gebräuchlichen Magensonden

über, so ist im Voraus zu bemerken, dass die Indicationen für die Anwendung der Magensonde in unseren Tagen so bedeutend sich vermehrt haben, dass die Wahl des Sondenmaterials, die Lage und Zahl der Fenster, die Beschaffenheit des unteren und oberen

1) London med. Reposit., Beschreibung des Instruments s. Samuel W. Moore. New-York medical u. physic. Journal. Vol. VI. Nr. III. Sammlung auserlesener Abhdlg. 36. S. 11.

2) Ibid. S. 12.

3) Ibid. S. 4 und Frorieps Atlas Tafel 175.

4) Gräfe-Walther'sches Journal IX. p. 166. Tafel II.

5) Lafargue (Neue Magenpumpe), Bullet. de Thérap. Tom. XII, Livr. X u. XI. — Schmidt's Jahrb. XVIII, 7.

Sondenendes, der Modus der Verbindung der Sonde mit den Apparaten, die combinirt mit der Sonde bei Behandlung der Magenkrankheiten in Anwendung kommen, nicht mehr wie früher als gleichgültige Nebendinge behandelt werden dürfen, sondern höchst wichtige praktische Fragen geworden sind.

Im Laufe der letzten 3 Jahrzehnte haben sich hauptsächlich 2 Arten von Magensonden eingebürgert: die Hartkautschuksonden und die englischen Sonden. Erstere bestehen aus schwarzem, ziemlich weichem Hartkautschukmaterial und haben vor den englischen Sonden den entschiedenen Vortheil voraus, dass sie sehr biegsam und weniger hart sind. Dagegen werden sie durch den Gebrauch leicht brüchig, und können die Sprünge, die an ihrer äusseren Oberfläche entstehen, die Oesophagusschleimhaut lädiren und so Blutungen veranlassen. Entschieden haltbarer ist die gegenwärtig gebräuchlichste englische (dunkelgelbe) Sonde, welche aus einem mit Harzmasse getränktem Gewebe gefertigt ist [1]). Indessen was ihr auf der einen Seite den Vorzug vor den Hartkautschuksonden giebt, die grössere Resistenzfähigkeit des Materials, aus dem sie fabricirt ist, bildet auf der anderen Seite ihren Hauptfehler: sie ist zu hart, zu wenig biegsam. Die Spitze macht aus diesem Grunde leicht Verletzungen der Oesophagusschleimhaut, unter Um-

---

1) Die englischen Schlundsonden sind aus demselben Material, wie die elastischen Catheter verfertigt. Die ersten Instrumente dieser Art wurden nach einer Empfehlung von Hérissant (s. Mémoires sur un moyen etc. par M. Macquer, Mémoires de l'Académie des sciences 1768 S. 216) angefertigt. Näheres über die Fabrication dieses Sondenmaterials s. Bardeleben, Lehrb. d. Chirurgie und Operationslehre. 7. Ausg. 1876. Bd. IV. S. 7.

ständen auch der Mucosa des Magens; ferner treten nach längerem Gebrauch auch an dieser Sondenart Risse an der Oberfläche auf, welche die Anwendung des Instruments unbequem oder unmöglich machen.

Die trichterförmige Ausweitung des oberen Endes der Sonde ist seit der Zeit, dass die letztere anderen Zwecken als nur der künstlichen Ernährung des Kranken dient, selbstverständlich weggefallen, weil das trichterförmige Ende die Anpassung des Heberapparates oder der Magenpumpe unnöthig erschwert. Das untere Ende dieser Sonden ist olivenförmig abgerundet und besitzt 1—2 längliche abwechselnd an der Seite über einander stehende bohnengrosse Oeffnungen — die Fenster der Sonde.

Die eben gerügten Uebelstände der bisher beschriebenen Sonden veranlassten Ewald[1]) und Oser[2]) statt derselben einen gewöhnlichen Gummigasschlauch als Magensonde zu benützen. Derselbe muss, um die Einführung ohne Mandrin zu gestatten, ziemlich dick sein und namentlich eine kräftige Wandung besitzen. Die Oeffnung für den Aus- und Einfluss der Flüssigkeit durch die Sonde ist selbstverständlich hierbei central an der unteren Mündung des Schlauchlumens, wenn man nicht ausserdem noch ein oder mehrere seitliche Fenster anbringt. Es ist keine Frage, dass der Schlauch für die Einführung in den Magen kaum grössere Schwierigkeiten macht, als eine englische Sonde und auf der anderen Seite aus dem oben Gesagten leicht ersichtliche Vorzüge vor letzterer

---

1) A. Ewald, Irish Hospital Gazette 1874 Nr. 16; Berliner klin. Wochenschrift 1875 Nr. 17. Zwei Fälle von Nitrobenzolvergiftung mit Glycosurie.

2) L. Oser, die mechanische Behandlung der Magen- und Darmkrankheiten. Wiener Klinik 1875, und: die Magenausspülung mittelst des elastischen Schlauches. Wiener med. Presse 1877 Nr. 1.

hat: abgesehen von seiner Biegsamkeit giebt die verhältnissmässige Weichheit des Materials, aus welchem er besteht, eine ziemlich sichere Garantie dafür, dass selbst bei unvorsichtigem Andrängen der Sondenspitze gegen eine kranke Magenwandung eine Perforation der letzteren nicht erfolgen kann; endlich ist die leichte Beschaffung des Gummigasschlauches ein nicht zu unterschätzender Vortheil. Ich selbst habe mich daher früher vielfach des Schlauchs als Magensonde bedient und waren die Resultate, die ich damit erzielte, im Allgemeinen zufriedenstellend. Trotzdem möchte ich denselben als Magenrohr nicht unbedingt empfehlen. Einmal nämlich hat es gewisse Unbequemlichkeiten für den Kranken, einen Schlauch von der Dicke, wie sie der als Sonde dienende gewöhnlich hat, im Halse zu beherbergen; wählt man aber einen von dünnerem Caliber, so riskirt man, dass der Schlauch bei Passirung der Stelle von der hinteren Rachenwand bis zur Gegend des ersten Trachealrings sich umbiegt und beim Weiterabwärtsschieben Schwierigkeiten macht. Der Hauptgrund aber dafür, dass ich mich mit der Anwendung des Schlauchs als Magensonde nicht befreunden kann, liegt in der Beschaffenheit seines unteren Endes. Dasselbe wird durch das gerade abgeschnittene Schlauchende gebildet: die Höhlung des Gummirohrs mündet also hier frei nach unten in gerader Richtung aus, eine Art der Rohröffnung, welche sich neben den seitlichen Fenstern auch bei manchen älteren englischen Sonden findet. Diese Lage der Ausmündung des Sondencanals schliesst aber die Gefahr in sich, dass beim Einschieben des Instruments in den Magen die das Lumen der Sonde umgrenzende Wandkante sich gegen die

Schleimhaut, auf der sie fortgeschoben wird, anstemmt und wie ein Hohlmeisel dieselbe abschält.

Einen Fall, welchen die Richtigkeit dieser Annahme klarlegt, habe ich vor einigen Jahren erlebt [1]). Bei einem Patienten, welcher beim Schlingen Schmerzen am Processus xiphoideus und eine gewisse Verlangsamung des Deglutitionsactes empfand, führte ich der Feststellung der Diagnose halber eine Magensonde ein, deren Höhlung, wie oben beschrieben, am unteren Ende in gerader Richtung frei ausmündete. Dieselbe glitt ohne jede Schwierigkeit in den Magen, fand speciell auch kein Hinderniss in der Cardiagegend, welche, nach den Klagen des Kranken zu schliessen, möglicherweise der Sitz einer Stenose war. Sobald ich annehmen konnte, diese suspecte Stelle passirt zu haben, zog ich die Sonde wieder heraus. Zu meinem Erstaunen fand ich in der unteren Rohröffnung ein genau der Breite derselben entsprechendes Stück Schleimhaut von 2—3 Cm. Länge! Die mikroskopische Untersuchung liess nicht den mindesten Zweifel, dass der Gewebsfetzen ein Stück ganz gesunder [2]) Magenschleimhaut war.

Je schärfer die Kante der unteren Sondenöffnung und je stärker die Resistenz der Sonde ist, um so leichter wird diese schlimme Eventualität eintreten können. Da aber in dem von mir beobachteten Falle die betreffende Kante an der englischen Sonde, durch welche die Abschälung der Schleimhaut bedingt wurde, gut abgerundet und jedenfalls nicht schärfer war, als im besten Falle die (künstlich abgerundete) Kante eines Gummischlauchendes, und da ausserdem der zur Son-

---

1) Vgl. meine Bemerkungen über die Ablösung der Magenschleimhaut durch die Magensonde und ihre Folgen. Deutsches Archiv für klinische Medicin Bd. XVIII. S. 496.

2) Dass die Magenschleimhaut, welche in diesem Falle den Substanzverlust erlitt, ganz gesund war, bewies, abgesehen vom mikroskopischen Befund, mit aller Sicherheit das Resultat der $1/2$ Jahr später ausgeführten Obduction.

dirung benützte Gummischlauch im Vergleich zur Dicke der Wand einer englischen Sonde aus den oben angegebenen Gründen eine beträchtliche Wandstärke besitzen muss, so leuchtet ohne Weiteres ein, dass die Benützung des einfachen Gummischlauchs als Sonde die Gefahr einer Verletzung der Magenschleimhaut in der eben bezeichneten Richtung in sich schliesst.

Die genannten Missstände nun kommen in Wegfall, die Vortheile, die der Schlauch vor der Sonde hat, dagegen gleichzeitig zur Verwendung, wenn Sonde und Gummischlauch in ein Instrument vereinigt werden. Diess scheint schon vor langer Zeit an der Jukes'schen [1]) Sonde verwirklicht gewesen zu sein, indem an dem Ende einer 2½ Fuss langen Röhre von elastischem Gummi eine kleine durchlöcherte elfenbeinerne Kugel befestigt war, und in ähnlicher Weise hat vor einigen Jahren Jürgensen [2]) eine Sonde construirt so, dass er in die untere Oeffnung eines Gummischlauchs einen eichelförmigen Knopf aus Elfenbein einband. Noch vollkommener indessen erreicht man seinen Zweck, wenn man eine in die gewöhnliche Sondenform gebrachte weiche Gummiröhre mit geschlossenem abgerundeten Ende und seitlichen Fenstern als Magensonde benützt. Solche aus einem Stück Gummi bestehenden Gummischlauchsonden werden neuerdings in England [3]) fabricirt. Dieselben sind, zunächst als Schlund-

---

1) l. c. S. 11.

2) Jürgensen, Zur Lokaltherapie der Magenkrankheiten. Deutsches Archiv für klin. Medicin Bd. VII. S. 239. 1870.

3) Ich habe mich vor mehreren Jahren lange vergeblich bemüht, solche Gummischlauchsonden in Magensondengrösse in einer der bedeutendsten deutschen Gummiwaarenfabriken herstellen zu lassen. Die er-

sonden in Handel gebracht, von derselben Beschaffenheit, wie die Nélaton'schen Harnröhrencatheter (aus dem Material des rothen Gummischlauchs gefertigt); die stärksten Nummern dieser Schlundcatheter (Nr. 11 und 12) sind aber so dick, dass sie passender Weise als „Magensonden" verwandt werden können. Finden dieselben übrigens, wovon ich sicher überzeugt bin, in letztgenannter Eigenschaft allgemeinen Anklang, so dürften sie in noch stärkerem Caliber angefertigt werden. Diese Gummischlauchsonde kann, trozdem sie einen sehr weichen geschmeidigen Gummischlauch darstellt, ohne jeden Mandrin eingeführt werden, indessen ist es hierbei sowenig als bei dem einfachen Gummischlauch ausgeschlossen, dass die Sonde an der oben näher bezeichneten Stelle sich umbiegt und dem Weiterabwärtsschieben Schwierigkeiten entgegensetzt. Ich bediene mich daher stets eines ausgezeichnet biegsamen Mandrins in Gestalt eines rabenfederkieldicken Stabs von spanischem Rohr; mit demselben armirt wird das Instrument über die Platte des Ringknorpels hinaus in den Anfangstheil des Oesophagus geschoben, hierauf der Stab aus der Gummiröhre herausgezogen und die jetzt nicht mehr armirte Sonde nunmehr bis in den Magen ohne Schwierigkeit fortgeleitet. Ich brauche nach dem, was ich oben über die Vorzüge und Nachtheile des Schlauchs und der harten Sonden auseinandersetzte, wohl nicht weiter auszuführen, dass eine Verletzung der Magenschleimhaut mit dieser Gummimagensonde kaum mehr möglich erscheint: eine Abschälung der Mucosa des Magens im oben be-

---

wähnten Gummischlauchsonden sind als „Nélaton'sche Schlundcatheter" Nr. 12 u. A. bei Marx, Heine & Co. in Leipzig zu haben.

zeichneten Sinne ist durch die blinde Endigung des Sondenschnabels von selbst ausgeschlossen, eine Verletzung, Perforation etc. der Magenwand durch das solide untere Sondenende aber ebenfalls nicht denkbar, einmal wegen der Weichheit des Sondenmaterials und der Glätte und Abrundung des Schnabels und dann, weil jedes stärkere Andrängen der Sonde gegen einen Widerstand im Magen — also gegen eine Falte oder die untere Magenwand überhaupt — sofort ein Umknicken des untersten Theils der Sonde zur Folge hat und damit jede weitere Gefahr einer Continuitätstrennung auf dem Operationsfelde aufhört.

Während mir früher im Verlauf der letzten 3 Jahre (bis Herbst 1878) bei allerdings sehr zahlreichen Sondirungen wenigstens 4 Mal das Unglück passirte, dass die Magenflüssigkeit gelegentlich der Ausspülung oder Sondirung ziemlich blutig gefärbt zum Vorschein kam, beziehungsweise Stückchen von Magenschleimhaut sich ablösten, ist im letzten Wintersemester, seit welcher Zeit ich jene Gummischlauchsonde benütze, nicht der mindeste Unfall in dieser Beziehung mehr vorgekommen.

Die Verbindung des oberen Endes der Gummischlauchsonde mit Apparaten, welche zur Auspumpung, Ausspülung etc. dienen, ist selbstverständlich sehr einfach. Eine in die Sonde selbst eingeschobene kurze Glasröhre vermittelt den Ansatz an den Schlauch des Trichterapparats, der Magenpumpe u. ä. Apparate: man erspart also einen Schlauch im Verbindungstheil. Ich habe die Ansicht, dass die Gummischlauchsonde vorderhand allen Anforderungen, welche an die Magensonde als Instrument gestellt werden können, in vollkommener Weise entspricht, zumal, wie sich weiter unten ergeben wird, die verschiedensten diagnostischen und therapeutischen

Zwecke, die mit der Sonde erzielt werden sollen, durch leicht ausführbare Veränderungen am Mandrin u. s. w. in befriedigender einfachster Weise erreicht werden können.

Die Sonde, welche ich gewöhnlich benütze, hat eine Länge von ca. 75 cm., eine Dicke von 1 cm., eine Lichtung von 0,55 cm. Das als Leitstab dienende spanische Rohr ist 6—8 cm. länger, als die Sonde; vor dem Einstecken in die Sonde benetze ich dasselbe mit Wasser, um es im passenden Moment leichter herausziehen zu können. Am Magenende der Sonde befinden sich 2 seitliche, einander in verschiedener Höhe gegenüberstehende Fenster.

Man sollte meiner Ansicht nach als Regel festhalten, zwei Fenster am Magenende der Sonde anzubringen. Abgesehen davon, dass bei der 1fenstrigen Sonde natürlich leichter eine Verstopfung dieses einen Fensters und damit eine Unterbrechung des Ausflusses der Magenflüssigkeit eintritt, ist bei einem Fenster die Gefahr der Ansaugung der Schleimhaut des Magens (bei der Ausspülung und Auspumpung) nicht abzuläugnen[1]), während die 2fenstrige Sonde bei der Lage der beiden Oeffnungen mit fast absoluter Sicherheit diese Gefahr ausschliesst. Wenn ich trotzdem Jahre lang mit einfenstrigen Sonden arbeitete, so bestimmte mich dazu die Ueberlegung, dass bei der Anwendung einer zweifenstrigen Sonde zur künstlichen Entleerung des Mageninhalts der Ausfluss desselben aufhören muss, sowie das Wasserniveau unter das obere Fenster gefallen ist; ein verhältnissmässig grosser Rest der Flüssigkeit bleibt in diesem Falle im Magen zurück, selbst wenn die Pumpe angewandt wurde. Diess war bis jetzt ein entschiedener Nachtheil der 2fenstrigen Sonde, der um so mehr in die Wagschale fiel, als der so zurückbleibende Rest des Mageninhalts gewöhnlich

---

1) Die oben angeführten in meiner Praxis vorgekommenen Unfälle sind übrigens mit Ausnahme eines Falles beim Gebrauch von 2fenstrigen Sonden vorgekommen.

die Massen enthält, deren Entfernung ganz besonders wünschenswerth ist, nämlich Schleim, Pilze und unverdauliche Speisepartikel. Durch Anwendung der weichen Gummischlauchsonde ist nun aber auch dieser Fehler der 2fenstrigen Sonde vermieden. Indem nämlich die Sonde, am Boden des Magens angekommen, bei weiterem Vordringen sich nothwendigerweise winklig umbiegt und mit ihrem Schnabel in horizontale Richtung begiebt, kommen beide Fenster der Sonde ziemlich in gleicher Höhe in den untersten Theil der Magenflüssigkeit zu liegen und ermöglichen so ein Auslaufen derselben bis auf den letzten Rest.

Wir haben schliesslich einer Art von Sonde zu gedenken, welche noch ab und zu gebraucht wird, der Doppelsonde. Sie ist analog dem Catheter à double courant construirt und zuerst von Auerbach [1]) und Ploss [2]) bei Magenkranken angewandt und empfohlen worden. Es ist kein Zweifel, dass diese Sonde gewisse Vortheile vor andern Sonden voraus hat: sie gestattet vor Allem auf die Magenwand eine anhaltende je nach Bedürfniss zu regulirende Douche anzuwenden, ermöglicht eine rasche Ausspülung des Magens und schliesst eine Aspiration der Schleimhaut vollständig aus. Trotzdem hat sie sich in der Praxis nicht recht Eingang verschafft; der Hauptgrund liegt in der ungebührlichen Dicke, die sie gewöhnlich besitzt, beziehungsweise um ihren Hauptzweck zu entsprechen, besitzen muss. Ist das Volum des Instruments nicht sehr beträchtlich, so sind die Röhren zu eng, um dem Mageninhalt leichten Ausfluss zu gestatten; was es also an Handlichkeit gewinnt, verliert es an therapeu-

---

1) Jürgensen l. c. S. 244.

2) Ploss, Der Magencatheter à double courant etc. Deutsche Klinik 1870. Nr. 8.

tischer Wirksamkeit. Vielleicht gelingt es übrigens mit der Zeit auch Schlundröhren à double courant aus weichem Gummimaterial herzustellen, wodurch die Doppelsonde jedenfalls an Handlichkeit gewänne und bei dünner Wandung des Schlauchs eine beträchtliche Weite der Ausflussröhre gestattete, ohne dem Schlund des Patienten durch ihr Volum gar zu lästig zu fallen.

## Die Technik der Sondeneinführung und die damit verbundenen Uebelstände und Gefahren.

Die Einführung der Sonde ist eine unbedeutende Operation, die sehr leicht zu erlernen und mit grosser Sicherheit auszuführen ist, sobald nur einige wenige Vortheile dabei berücksichtigt werden. Der Kranke sitzt, den Kopf leicht nach Hinten geneigt; der Mund muss mässig weit geöffnet sein, bei Bewusstlossen, Geisteskranken etc. künstlich offen gehalten werden. Der Arzt greift nun mit Zeige- und Mittelfinger der linken Hand in den Mund des Patienten und drückt dessen Zunge bezw. Zungenwurzel nach unten; jetzt wird die vorher mit Wasser gut benetzte Sonde mit der rechten Hand ca. 8 cm. vom Schnabel entfernt wie eine Schreibfeder gefasst, wobei aber der Mittelfinger vor die andern Finger auf die obere Fläche der Sonde gegen die Spitze hin zu liegen kommt und die letztere etwas nach hinten drückt. Die so gestellte Sonde wird zwischen den beiden genannten die Zungenwurzel niederhaltenden Fingern der linken Hand eingeführt und von diesen im Augenblick, wo sie sich der hinteren Rachenwand nähert, in der Weise zwischengefasst, dass der Zeigefinger auf der Zunge liegen

bleibt, während der Mittelfinger in seinem vorderen Theile sich etwas erhebt und von der Seite her auf die obere Fläche der Sonde sich legt. Dadurch wird die von Anfang an durch die Fingerhaltung der rechten Hand geschaffene Neigung der Sondenspitze nach unten und vorne noch vergrössert, so dass sie leicht in den Oesophagus gleitet, wenn die Sonde nunmehr mit der rechten Hand zwischen den beiden Fingern der linken continuirlich vorwärts geschoben wird. Sehr früh macht sich übrigens ein Hinderniss, gewöhnlich das einzige, geltend in dem Moment, wo die Sonde an der Ringknorpelplatte angelangt ist. Das Hinderniss ist meist sehr leicht zu überwinden, indem schon ein gelinder Druck genügt, die Sonde über die enge Passage hinauszubringen. Gelingt diess nicht sofort auf genannte Weise, so kann man sich dadurch helfen, dass man das Instrument etwas zur Seite schiebt, oder den Kranken den Kopf rasch nach Vorne überbeugen oder ein i intoniren lässt, wobei der Kehlkopf nach vorne und oben gehoben wird und damit Platz für die Sonde schafft. Durch fleissige Uebung im Sondiren erlangt man übrigens rasch die nöthige Fertigkeit, welche alle diese Manöver überflüssig macht. Nachdem die Sonde glücklich im obersten Theil der Speiseröhre angekommen ist, gleitet sie, falls keine Oesophagusstenose vorliegt, nun ohne irgendwo aufgehalten zu werden in die Magenhöhle hinab. Von dem Zeitpunkt an, wo die Sondenspitze die Gegend der Ringknorpelplatte passirt hat, ist denn auch bei Anwendung der Gummischlauchsonde kein Mandrin weiter nöthig; derselbe muss vielmehr so bald als möglich entfernt werden, weil die Herausnahme um so schwieriger gelingt, je

weiter die Sonde nach unten gelangt ist. Erst wenn die Sondenspitze am Boden des Magens anstösst, erscheint beim Vorschieben des Instruments wieder ein ganz leichter Widerstand, der als solcher vom Arzt wie vom Patienten wahrgenommen wird.

Nach v. Ziemssen's[1]) Vorgang wird, um ein zu starkes Anstossen der Sondenspitze an der grossen Curvatur zu verhüten, passender Weise erst die Entfernung zwischen Epigastrium und Zahnreihen mit der Sonde vor der Einführung derselben gemessen und an letzterer markirt. Die Gefahr des zu kräftigen Anstossens an dem Boden des Magens ist übrigens durch das Material der Gummischlauchsonde glücklicherweise ganz gehoben.

Manche Patienten beissen, wenn es ihnen nicht verwehrt wird, auf das obere Ende der eingeführten Sonde, was die Sonde ruinirt und den Ausfluss hindert. Man hat daher vorgeschlagen, die Sonde durch ein Hornrohr gehen zu lassen, den Patienten auf einen zwischen die Zahnreihen eingeschobenen Kork beissen zu lassen u. Ae., ja Roser[2]) hat für Geisteskranke zu dem Zweck eine Art „Pferdegebiss" vorgeschlagen. Mit Ausnahme der Fälle, wo Bewusstlose, Kinder oder Geisteskranke sondirt werden und wo am einfachsten der zwischen die Zähne gepresste Holzkeil die Kiefer von einander drängt und nach der Einführung der Sonde auseinanderhält, können meiner Erfahrung nach alle Beissinstrumente füglich entbehrt werden.

Lebensgefährliche Zufälle habe ich nie im Gefolge der Sondirung gesehen, trotzdem die Zahl der Sondirungen, über die ich verfüge, eine sehr grosse ist. Dagegen können allerdings bedrohliche, höchst unangenehme Ereignisse bei der Operation auftreten. Zunächst ist ganz gewöhnlich, dass die Patienten den Athem anhalten, in einen leichten Grad von Cyanose

---

1) Deutsches Archiv für klin. Medic. X, S. 65.

2) Handb. der anat. Chirurgie. Abtheil. V. fin.

gerathen und sehr unruhig werden. Die Aufforderung tief einzuathmen genügt in solchen Fällen gewöhnlich, den Kranken die nöthige Ruhe zu geben; ausserdem müssen die Betreffenden angehalten werden, die Schleim- und Speichelmassen, welche durch den Reiz der Sonde sich gebildet und angesammelt haben und die ruhige Athmung mit hindern, durch kräftiges Ausräuspern (bei liegenbleibender Sonde) zu entleeren. Jedenfalls höchst selten — wenigstens nach meiner Erfahrung — ist die Ursache der Cyanose in einem Eindringen der Sonde in die Trachea zu suchen. Letzteres ist eigentlich nur bei Kranken möglich, welche ganz bewusstlos und reactionslos daliegen oder speciell an Anästhesie der Kehlkopfschleimhaut leiden; sonst wird ein reflectorisch erfolgender krampfhafter Schluss der Glottis oder ein heftiger Hustenparoxysmus das Eindringen der Sonde in die Trachea verhindern; bei einer besorgnisserregenden Zunahme der Cyanose muss natürlich die Sonde so rasch als möglich ganz entfernt werden. Der Umstand, dass gleichzeitig mit der Athmung Luft durch die Sonde aus- und einströmt, beweist an und für sich durchaus nicht, dass die Sonde in die Trachea eingedrungen ist. Im Gegentheil ist ein mit der Athmung isochrones Geräusch an der Sonde sehr häufig und für den Ungeübten erschreckend laut zu hören auch dann, wenn die Sonde sich sicher im Oesophagus befindet. Dieses Phänomen zu erklären, ist schon vor 20 Jahren von Griesinger und Gerhardt[1]) auf experimentellem Wege versucht worden, und sah letzterer die Ursache desselben mit Recht darin, dass

1) C. Gerhardt, Weiteres über die Injectionen in die Bronchien. Deutsche Klinik 1858 Nr. 16. S. 285.

der negative Druck, unter welchen alle Organe der Brusthöhle durch die Inspiration versetzt werden, ein Einströmen von äusserer Luft auch in den Oesophagus bedingt, sobald derselbe durch eine starre Röhre, wie sie die Sonde ist, klaffend erhalten wird. In zweifelhaften Fällen kann man den Kranken zunächst intoniren lassen, oder wenn diess nicht geht, die Sonde raschestens nach unten schieben, wieder herausnehmen und den im Fenster hängenden Tropfen auf etwaige sauere Reaction prüfen, oder endlich kann man, um ganz sicher zu gehen, nach Emminghaus'[1]) Vorgang bei liegender Magensonde laryngoskopiren und sich von der richtigen Lage des Instruments im Oesophagus durch das Spiegelbild überzeugen. Ich selbst habe zur Anwendung dieses in diagnostischer Hinsicht sicheren, aber doch höchst lästigen und schwierig auszuführenden Manövers nie Veranlassung gehabt [2]).

Unangenehme Zwischenfälle folgen ferner aus der übergrossen Empfindlichkeit der Magen-

1) H. Emminghaus, Einiges über Diagnostik und Therapie mit der Schlundsonde. Deutsches Archiv für klin. Medic. XI. S. 304. Zeichnung der Sondenlage im laryngoskopischen Bilde S. 307.

2) Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal dafür, ob die Sonde in die Richtung des Larynx oder des Oesophagus gelangt ist, giebt nach Emminghaus (Deutsch. Archiv für klin. Med. XIII. S. 446) der Umstand ab, dass die oben angeführten mit der Athmung isochronen Luftbewegungen in der im Oesophagus liegenden Schlundsonde erst dann eintreten, wenn die Sonde die Höhe des Ringknorpels nach Unten überschritten hat, speciell sich im intrathoracischen Theil der Speiseröhre befindet. Lässt man also bei der Sondirung in der Höhe des Ringknorpels mit der Sondenbewegung nach und achtet auf etwa vorhandene Luftbewegung am freien Ende der Sonde, so kann man sich leicht orientiren: wenn Luftbewegung da ist, so liegt die Sonde an der vorderen Fläche der Ringknorpelplatte, an der hinteren (also im Oesophagus), wenn die Luftbewegung fehlt.

schleimhaut gewisser Individuen. Sobald die Sonde bei ihrem Eintritt in den Magen die Schleimhaut desselben berührt, kommt es bei solchen Fällen zu heftigen Würgbewegungen, welche aufhören, wenn die Sonde etwas nach oben gezogen wird, mit erneuerter Intensität wiederkehren, wenn sie, tiefer abwärts geschoben, den Boden des Magens auf's Neue berührt. Bei solchen Kranken und ebenso bei Leuten, welche überhaupt zum Erbrechen geneigt sind und welchen schon das Anliegen der Sonde an der Gaumenwand und Zungenwurzel Ekelgefühle macht, ereignet es sich wohl auch, dass zur selben Zeit, wo aus der Sonde Mageninhalt ausfliesst, auch ein Theil des letzteren neben der Sonde durch Erbrechen aus dem Munde ausgeworfen wird. Sei es nun, dass durch den Druck der Sonde auf den Kehlkopfeingang der beim Erbrechen nothwendige feste Verschluss der Glottis ein unvollständiger ist oder wenigstens nicht lange genug anhält, sei es, dass Speisebrei an der Sonde hängenbleibt und mit den dem Brechact folgenden Inspirationen in die Trachea hinein aspirirt wird, soviel ist sicher, dass bei diesem Aufsteigen vom Mageninhalt neben der Sonde das Eindringen von Erbrochenem in den Larynx Suffocation bedingen kann. In einem Falle von Blanche[1]) ist der in Rückenlage befindliche Kranke auf diese Weise gelegentlich der künstlichen Ernährung durch die Sonde erstickt, und Emminghaus[2]) beobachtete mehrmals als wahrscheinliche Folge des Erbrechens während der Sondirung putrid-purulente Bronchitis und Bronchopneumonie, welche den

---

1) s. Bardeleben, Chirurgie 1875. III. S. 537.
2) l. c. XI. S. 310, 316.

Tod der betreffenden Individuen beschleunigten. Glücklicherweise sind diese übeln Zufälle Raritäten. Doch wird es immerhin gerathen sein, wenn beim Erbrechen die Massen gussweise aus dem Munde stürzen, die Sonde momentan ganz zu entfernen; gewöhnlich ist das letztere indessen nicht nöthig, indem schon nach wenigen Brechstössen Beruhigung eintritt und eine etwa folgende Ausspülung ohne Zwischenfall zu Ende geführt werden kann; kommt es bei dem betreffenden Kranken nicht zur Entleerung von Mageninhalt, sondern nur zu heftigen Würgbewegungen, so hat man die Sonde etwas nach Oben zu ziehen, um ihre Berührung mit dem Boden des Magens zu verhüten, und hierauf das freie Ende zu fixiren, indem sehr gewöhnlich durch die heftigen Brechbewegungen und das eventuelle Herausstürzen des Mageninhalts aus dem Munde auch die Sonde mit herausgeschleudert wird. Im Allgemeinen verschwindet übrigens jene Empfindlichkeit der Magenschleimhaut und der Gaumenzungenwurzelgegend gegen die Sonde und damit der Brechreiz nach Einführung des Instruments sehr bald, so dass schon nach wenigen Sitzungen die Operation alles Unbequeme und Ekelerregende für die betreffenden Patienten verliert.

Eine weitere nicht sehr seltene Complication bei Sondirungen (beziehungsweise bei daran sich anschliessenden Ausspülungen und Auspumpungen des Magens) ist das Erscheinen von Blut oder blutig gefärbter Flüssigkeit in dem aus der Sonde ausfliessenden Mageninhalte. Kleinste Blutstreifen finden sich in dem letzteren, wenn durch jene heftigen Brechbewegungen momentane beträchtliche Circulationsstockung in den feinen Venenästchen der Magenwand und damit ein

Platzen der oberflächlichen Gefässchen der Magenschleimhaut erfolgt. Dieses Ereigniss ist nicht sehr selten und — bedeutungslos. Gefährlicher erscheint die Situation, wenn grössere blutige Fetzen oder gar ein zweifellos abgerissenes Stück Magenschleimhaut aus der Sondenöffnung zum Vorschein kommen. Es kann diess Folge der Ausspülung oder Auspumpung sein, aber auch, wie der oben angeführte Fall aus meiner Praxis beweist, durch die Sondirung als solche bedingt werden. Trotzdem nun aber unwiderleglich bewiesen ist, dass schon in mehreren Fällen centimeterlange Stücke Magenschleimhaut abgerissen wurden, ist doch eine daran sich anschliessende üble Folgeerscheinung bis jetzt nicht beobachtet worden.

Von theoretischem Standpunct aus müsste man voraussetzen, einmal dass eine schwer stillbare Blutung auf jene Abreissung der Schleimhaut folgen und weiterhin die Bildung eines Geschwürs sich an die Verletzung anschliessen würde. Beides tritt erfahrungsgemäss **nicht** ein; durch den Verlauf der Krankengeschichten sowohl, als auch (in dem von mir beobachteten Falle) durch die Obduction ist sicher bewiesen, dass eine nennenswerthe Blutung auf diese Abreissungen nicht folgte und dass sehr beträchtliche Substanzverluste der Magenschleimhaut ohne jede Spur einer Narbenbildung heilen können. Warum keine stärkere Blutung sich einstellt, ist wohl so zu erklären, dass durch die Abschälung der Schleimhaut die Muscularis mucosae für den Reiz des saueren Magensaftes blossliegt und dass hierdurch Muskelcontractionen angeregt werden, welche die blutenden Gefässlumina schliessen und die dem Defect benachbarten Schleimhauttheile gegen die Mitte der Lücke heranziehen und letztere decken. Die Ausbildung eines Ulcus wird wohl in den meisten Fällen verhindert, weil durch den letztgenannten Mechanismus die breite Schleimhautwunde sehr rasch zu einer linearen wird und bedeutendere Circulationsstörungen in der Wand des Magens damit wegfallen. Reagirt ausserdem im speciellen Falle der Mageninhalt nicht sehr sauer, so fehlen

die beiden Hauptbedingungen für die Entstehung des Geschwürs: die Circulationsstockung und die abnorme Steigerung der Acidität des Magensaftes. Die Heilung kann demnach ohne das Dazwischentreten einer Ulceration erfolgen und wird wahrscheinlich im Vergleich mit dem Heilungsvorgang an Wunden anderer Lokalitäten, noch wesentlich begünstigt durch die bekannte fäulnisshemmende Eigenschaft des Magensaftes.

Trotz der bis jetzt erwiesenen Unschädlichkeit der Blutungen und Schleimhautablösungen, welche im Gefolge von Sondirungen des Magens auftreten, gebietet nicht nur der Umstand, dass die Zahl der Fälle, in welchen jene üblen Zufälle beobachtet wurden und folgenlos verliefen, doch noch sehr klein ist, sondern auf der andern Seite auch die Klugheit, beim Eintritt des genannten Zwischenfalls Eis auf die Magengegend zu appliciren, Eis schlucken zu lassen und im Uebrigen dem Magen eine Zeitlang gar keine Nahrung zuzuführen.

Eine Durchstossung der Magenwand durch ein unvorsichtiges Andrängen der Sondenspitze gegen den Boden des Magens wäre bei Anwesenheit von Geschwüren oder krebsiger Infiltration an der grossen Curvatur denkbar, aber nur bei Anwendung einer gewöhnlichen englischen Magensonde; bei Benützung der Gummischlauchsonde liegt die genannte Eventualität ausserhalb des Bereichs jeder Wahrscheinlichkeit.

Schliesslich seien noch kurz als Folge der Sondeneinführung die Läsionen des Oesophagus erwähnt. Eine Perforation der Speiseröhre mittelst der Sondenspitze ist bei gesunder Beschaffenheit der Oesophaguswand nur denkbar, wenn die Catheterisation mit grosser Gewalt von ganz ungeübter Hand ausgeführt wird; leichter kommt das üble Ereigniss zu Stande, wenn

die Wandung der Speiseröhre ihre normale Resistenz verloren hat, entweder dadurch, dass eine krebsige Infiltration die Wand durchsetzt, vielleicht auch ein anliegendes Aortenaneurysma sie verdünnt hat, oder auch dadurch, dass durch häufiges langdauerndes Sondiren z. B. bei Stricturen des Oesophagus die Wand vielfach gereizt wird, sich entzündet und abscedirt. Viel häufiger als dieses im Ganzen doch sehr seltene unglückliche Ereigniss ist eine oberflächliche Abschürfung der Schleimhaut durch die etwas zu stark gegen die Speiseröhrenwand angedrückte Sondenspitze. Damit ist eine leichte Blutung verbunden und ein längere Zeit anhaltendes Gefühl von Wundsein im Halse bezw. im Verlaufe des Sternums. Besteht ein Zweifel, ob das Blut aus dem Magen oder Oesophagus stamme, so kann diess wohl am einfachsten dadurch entschieden werden, dass man den Patienten erst Wasser trinken lässt und nun neuerdings die Sonde in den Oesophagus ein Stück weit einführt. Ist dieselbe beim Herausziehen mit Blut bedeckt, so stammt dasselbe aus der Speiseröhre. Gefährlich werden solche Blutungen wohl kaum jemals werden und ebenso wenig dürften sie ein therapeutisches Einschreiten nothwendig machen.

Nach alle dem ist die Magensondirung, wiewohl sie zuweilen zu Bedenken erweckenden Zwischenfällen Veranlassung giebt, doch im Grossen und Ganzen als eine ungefährliche Operation zu bezeichnen. Hat doch die Erfahrung gelehrt, dass nur in den seltensten Fällen schwerere Traumen durch sie bedingt werden und erhebliche Complicationen in ihrem Gefolge auftreten, obschon gerade in unserer Zeit die Indicationen für die Einführung der Schlundsonde, wie wir sogleich

sehen werden, gegen früher ausserordentlich zahlreich geworden sind, und demzufolge die Operation heutzutage zu den alltäglich vorkommenden gehört.

## Die für die Magensondirung in therapeutisch-diagnostischer Hinsicht bestehenden Indicationen.

Dem Gang der Entwicklungsgeschichte der Magensondirung entsprechend sollen zuerst

### die therapeutischen Indicationen

besprochen werden.

Die in therapeutischer Beziehung wichtigste, weil in vielen Fällen lebensrettende Indication für Anwendung der Magensonde ist

***die künstliche Ernährung der Kranken mittelst der Sonde.***

Ganz allgemein gefasst tritt dieselbe in allen Fällen in ihre Rechte, wo aus irgend einem Grunde die Zufuhr von Nahrung zum Magen auf dem Wege von den Lippen bis zur Cardia ein bedeutendes Hinderniss findet, sei es nun dass Oesophaguskrankheiten oder schwere Mund- und Rachenerkrankungen, sei es dass Bewusstlosigkeit der Patienten oder durch Geisteskrankheiten veranlasste Nahrungsverweigerung die künstliche Ernährung nothwendig machen. Bei unwillkürlicher oder willkürlicher Mundsperre, welch' letztere bei Selbstmordversuchen und namentlich Geisteskranken nicht selten mit grosser Consequenz eingehalten wird, bleibt als natürlichster Weg für die Einführung der Sonde der durch die Nase oder hinter dem letzten Backzähnepaar übrig.

Fabricius ab Aquapendente[1]) hat schon vor 300 Jahren die noch heute gebräuchlichen Kunstgriffe angegeben, um in solchen Fällen Nahrung dem Patienten beizubringen, namentlich hat er zuerst die Sondirung durch die Nase empfohlen, eine Methode, welche später von Dessault wohl am meisten ausgebildet wurde und nach ihm gewöhnlich benannt wird. Nachdem weiterhin Marshall Hall[2]) darauf aufmerksam gemacht hatte, dass bei der gewöhnlichen Art von Schlundsondirung die das Ekelgefühl vermittelnden Nerven der Zungenwurzel und des weichen Gaumens übermässig gereizt würden, trat von den deutschen Schriftstellern Wutzer[3]) mit grosser Energie für die Sondirung des Oesophagus durch die Nase ein, indem hierdurch die Brechbewegungen vermieden würden, die Sonde sich weniger leicht an der hinteren Pharynxwand umknicke, das lästige Niederdrücken der Zunge nicht zu geschehen brauche u. s. w. — er gieng soweit zu behaupten, dass die Einführung der Schlundsonde durch die Nase die Regel, das Sondiren vom Mund aus die Ausnahme bilden müsse. Die Erfahrung der letzten Jahrzehnte hat darüber unzweideutig entschieden, welche Methode der andern vorzuziehen sei, indem die als umständlich und unbequem erkannte Sondirung durch die Nase nach dem allgemeinen Urtheile als Ausnahmsoperation auf jene Fälle zu beschränken ist, wo eine Einführung der Schlundsonde auf dem gewöhnlichen Wege wegen Mundsperre u. A. nicht möglich ist; ja selbst in diesen Fällen wird zum Theil eine Einführung der Sonde hinter dem letzten Backzähnepaar zwischen der Wurzel des processus coronoideus max. inf. und dem letzten Backzahn des Oberkiefers vorzuziehen sein.

In seltenen Fällen (bei Oesophagusstrictur, Mundsperre u. A.) ist es wünschenswerth, die einmal eingebrachte Schlundsonde andauernd liegen zu lassen, um so die öftere in solchen Fällen gewöhnlich schwierige Einführung des Instruments zu vermeiden. Bei einem Kranken mit Oesophagusstrictur half

---

1) l. c. Theil II. Cap. 33.

2) Marshall Hall, the Lancet 1841 Nr. 24. cit. sub 2.

3) Wutzer, über das Einführen der Schlund- und Magenröhre durch die Nasenhöhle. Medic. Zeitschr. v. V. f. H. in Pr. 1842 Nr. 11. Schmidt's Jahrb. Bd. 36. S. 46.

sich Boyer[1]) so, dass er mit einem silbernen Catheter die Stenose gewaltsam überwand, darauf eine elastische Sonde einbrachte und deren Ende mittelst der Belloq'schen Röhre vom Mund durch die Nase herausleitete und dauernd fixirte. Besonders genial erdacht zum Zwecke der fortgesetzten künstlichen Ernährung von Geisteskranken ist die Methode von Leuret[2]). Derselbe macht aus Schafdärmen einen sondenähnlichen Schlauch, welcher vor der Benützung gegerbt, eingefettet und mit einem Fenster in der Nähe des geschlossenen Theils versehen wird. Diese Schlauchsonde wird nun mittelst eines Fischbeinmandrins durch die Nase in den unteren Theil des Oesophagus eingeführt; hierauf wird der Leitstab herausgezogen, der Schlauch liegen gelassen und durch einen am offenen Ende angebrachten Ring an der äusseren Nasenöffnung festgehalten.

Ganz besondere Schwierigkeiten kann für die Einführung der Sonde in den Magen zum Zwecke künstlicher Ernährung das Oesophagusdivertikel machen. Indem nämlich das Divertikel, speciell das Pulsionsdivertikel, bei stärkerer Entwicklung und Füllung mit Speisen den Oesophagus von hinten her aus seinem normalen Verlaufe verdrängt, kommt die Verticalaxe des Divertikels schliesslich ziemlich genau an die Stelle zu liegen, wo vor der Verdrängung die verticale Axe des Oesophagus sich befunden hatte, während diese letztere am Ort des Divertikelabgangs eine Biegung nach vorne erfährt. Die verticale Axe des gefüllten Divertikels stellt demnach in solchen Fällen eine einfache Fortsetzung von derjenigen des Schlundraumes dar und dringt die eingeführte Sonde vom Cavum pharyngis aus bei der Weiterleitung nach ab-

1) Boyer, traité des maladies chirurgicales. Paris 1821. Tom. VII. des maladies du cou S. 173.

1) Leuret, Note sur une sonde destinée à l'alimentation des aliénés. Archives générales de médecine 1845 S. 220.

wärts mit Nothwendigkeit in den Sack statt in das Lumen des (verschobenen) Oesophagus. Nur in dem Falle, dass das Divertikel leer ist, kann die Oesophagusaxe wieder an ihre alte Stelle treten und damit der Weg vom Pharynx in den Oesophagus für die Sonde wieder eine gerade Linie darstellen. Da aber letzterer Fall bei umfänglichen Divertikeln jedenfalls nur höchst selten vorkommt, so ist es begreiflich, dass nicht nur die geschluckten Speisen zunächst in das Divertikel eintreten und durch dessen stärkere Ausdehnung die Verlegung des Oesophagus erst recht bedeutend machen müssen, sondern dass auch die zum Zweck der künstlichen Ernährung eingeführte Magensonde fast unvermeidlich in den Sack des Divertikels gleitet und die lebensrettende Speisenzufuhr auf diesem Wege schliesslich unmöglich wird. In diesen verzweifelten Fällen scheint mir einzige Hülfe noch zu erwarten zu sein von der Anwendung einer bestimmten Sondenform, die ich zuerst mit meinem Collegen Zenker in einem Falle von Pulsionsdivertikel benützte, dessen kurze Krankengeschichte des besseren Verständnisses der Situation halber hier folgen soll.

Frau N. N., 51 Jahre alt, war bisher ganz gesund, vor einem Jahre verlor sie die Menses. Vor $1^1/_4$ Jahren bemerkte sie zuerst, dass die genossenen Speisen wieder heraufstiegen, bald gleich nach dem Essen, bald Stunden, bald Tage hernach. Dieses Ruminiren ging ihrer Empfindung nach von der Gegend des Kehlkopfs aus, geschah zwanglos und war nie von eigentlichem Erbrechen begleitet. Das Hinunterschlingen der Speisen ist erschwert, besonders wenn grosse Bissen geschluckt werden; in letzterem Falle tritt leicht das Gefühl der Erstickung auf. Zu Zeiten hört Pat. ein eigenthümliches Glucksen im Halse, zuweilen fühlt sie sich durch Ansammlung von Speichel im Munde am Sprechen behindert, bei Nacht auch wohl im Athmen be-

engt, durch Aufstossen unter solchen Umständen erleichtert. Bei linker Seitenlage ist Glucksen und Erstickungsgefühl stärker. Das Ruminirte besteht aus den geschluckten Speisetheilen; nie wurde Blut oder Schleim darin bemerkt. Im Uebrigen ist Pat. ganz gesund. Appetit ist gut, Stuhlgang geregelt, von Seiten der Athmungsorgane Nichts zu klagen, kein Herzklopfen. Einer auffallenden Veranlassung zur Entstehung ihrer Krankheit weiss sich die Kranke nicht zu entsinnen; nur glaubt sie im letzten Jahre ein Knochenstückchen verschluckt und von jeher Alles heiss genossen zu haben, ohne dass sie sich erinnert, bei einer bestimmten Gelegenheit im Rachen sich förmlich verbrannt zu haben.

Seit $^{3}/_{4}$ Jahren ist sie in ärztlicher Behandlung. Die von dem behandelnden Collegen eingeführte Sonde ging Anfangs ganz glatt hinunter, unmittelbar darauf dann wieder gar nicht, seit den letzten Wochen dagegen war es überhaupt nicht mehr gelungen, sie über die Gegend des Kehlkopfs hinauszuschieben. Eine Zeitlang war Pat., anscheinend mit einigem Erfolg, electrisirt worden; am 10. Oktober 1878 wurden College Zenker und ich gemeinschaftlich der Diagnose und eventuell einzuschlagender Therapie wegen consultirt, nachdem der behandelnde Arzt seinerseits ein Oesophagusdivertikel diagnosticirt hatte.

Der an genanntem Tage aufgenommene Status praesens ergab bezüglich der Schlundverhältnisse folgendes Resultat: An der Aussenseite des Halses ist Nichts Abnormes wahrzunehmen, weder Struma, noch Drüsen, noch irgendwo eine Hervorragung oder auch nur stärkere Resistenz, auch keine Schmerzen bei der Palpation. Die eingeführte Sonde stösst, nachdem sie, von der vorderen Zahnreihe an gemessen, 19 Cm. weit eingeschoben ist, auf ein unüberwindliches Hinderniss, das nach allen Seiten hin der Sondenspitze gleichmässig sich entgegenstellt. In der Kehlkopfgegend, in der Tiefe von ca. 13 Cm. fühlt der in den Schlund eingeführte Finger rechts ein Hinderniss, links keines.

Nach dem Ergebniss der Anamnese, dem Verlauf der Krankheit, den vor unsern Augen ausgeführten Ruminationen, vor Allem aber nach den sehr zuver-

lässigen Angaben des betreffenden Collegen, wornach die Schlundsonde bald ganz leicht, bald unmittelbar hernach wieder gar nicht im Oesophagus vorwärtsgeschoben werden konnte, war es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass in unserem Falle ein Oesophagusdivertikel und zwar, nach der Lage des Hindernisses zu schliessen, zweifelsohne ein Pulsionsdivertikel vorliege. Es war weiter wahrscheinlich, dass dasselbe in den letzten Wochen stärker gewachsen war, und den Oesophagus mehr und mehr comprimirt und so nach vorne gedrängt hatte, dass die vertikale Axe des Divertikels die gerade Fortsetzung des oberhalb desselben gelegenen Schlundspeiseröhrencanals bildete, während die Axe des letzteren am Abgang des Divertikels unter starkem Winkel nach vorne abbog (vgl. hierzu Tafel II). Die an letzterer Stelle unter solchen Verhältnissen vorspringende Falte, hervorgerufen durch die Umbiegung der hinteren Oesophaguswand an der Vorderseite des Divertikeleingangs, war vielleicht identisch mit dem Hinderniss, welches der palpirende Finger in der Tiefe von 13 cm. hinter dem Kehlkopf fühlte. Verhielt sich die Sache so, wie wir vermutheten und wie oben ausgeführt wurde, so war es klar, warum die Sonde seit einigen Wochen nicht mehr neben dem gefüllten relativ grossen Divertikel vorbeipassirte, sondern fast unfehlbar in das Divertikel gelangte, und an dem Boden desselben auf ein unüberwindliches Hinderniss stiess; ebenso klar war aber auch, dass unter solchen Umständen sehr wenig Hoffnung bestand, in der Folge die Patientin mit der Schlundsonde zu ernähren, dass derselben vielmehr eine traurige Zukunft bevorstehe. College Zenker regte nun den Gedanken

an, ob es nicht möglich wäre, durch eine Krümmung der Sondenspitze nach vorne um die Mündung des Divertikels herumzukommen und so den durch die Lage des Divertikels geschaffenen „falschen Weg“ bei der Sondirung zu vermeiden. Gelänge es, calculirten wir, das zunächst an der hinteren Schlundwand hinabgleitende Sondenende in dem Moment, wo dasselbe in die offene Mündung des Divertikels einzudringen im Begriff steht, durch eine Biegung nach vorn vielmehr über die Divertikelmündung hinweg gegen die vordere Schlundwand hinzuleiten, so war die Hoffnung vorhanden, dass beim Weitervorschieben der nunmehr gegen die vordere Schlundwand andrängenden nach vorn gekrümmten Sondenspitze dieselbe unter Vermeidung jenes falschen Wegs in die durch das Divertikel nach vorn verschobene Mündung des Oesophagus hinein und dann (nach Wiedergeradstellung des unteren Sondenendes) ohne Schwierigkeit weiter hinabgleiten werde.

Von diesen Grundsätzen ging ich bei der Construction der sogleich zu beschreibenden Schlundsonde aus. Sollte die Sonde nicht nur den Divertikeleingang durch eine entsprechende Spitzenkrümmung vermeiden, sondern auch in den Oesophagus hinein nach Unten vorgeschoben werden können, so durfte die Winkelstellung der Sondenspitze nicht eine feststehende sein, musste sich vielmehr beliebig herstellen und wieder redressiren lassen. Diese Bedingung war leicht zu erfüllen mittelst der Gummischlauchsonde und eines in ihr verlaufenden beweglichen Mandrins. Der letztere bestand aus zwei starken Neusilberdrähten (Tafel I Fig. 2 a und b), welche unten in eine gemeinschaftliche ca. $1^1/_2$ cm. lange durch Charniere mit den

Drähten verbundene solide Spitze (c) ausliefen. Der eine der Drähte (a) war mit mehreren in seiner ganzen Länge von verschiedenen Stellen abgehenden Oesen versehen, in welchen der andere Draht beweglich verlief. Das obere Ende des letzteren (b) war mit einer Krücke, das des andern mit einem Ring für die Daumen des Operateurs versehen. Durch Anziehen der Krücke nach Oben bewegte sich das solide untere Ende des Mandrins nach vorne und oben und drängte dabei das unterste Ende der Schlauchsonde in einem Winkel nach vorne (s. Taf. I, Fig. 2 $c_I$ und Stellung der Spitze Fig. 3) [1]).

Mit einiger, wenn auch nicht sehr grosser Hoffnung gingen wir an die Einführung des so construirten Instruments, aber gleich bei der ersten Sondirung wurden unsere Erwartungen in glänzender Weise übertroffen. Da erfahrungsgemäss der Abgang des Divertikels wohl ausnahmslos von der hinteren Oesophaguswand gerade an der Grenze zwischen Speiseröhre und Schlund ungefähr der Ringknorpelplatte entsprechend stattfindet und die Entfernung der letzteren von den Schneidezähnen ca. 12 cm. beträgt, so führten wir, um erst den Kehlkopfeingang sicher zu passiren, die ungebogene Sonde zunächst in der letztgenannten Länge ein; hierauf wurde durch Anziehen der Krücke in der oben angegebenen Weise die Biegung der Sondenspitze nach vorne bewerkstelligt und jetzt unter gelindem Druck die Sonde weiter vorwärts geschoben. Dieselbe glitt ohne jedes Hinderniss über die bedenkliche Stelle

---

1) Die Lagerungsverhältnisse der Sonde am Eingang des Divertikels vor und nach der Einstellung des Mandrins sind in Tafel II übersichtlich wiedergegeben.

hinaus in die tieferen Theile des Oesophagus und in den Magen.

Wir benützten die günstige Gelegenheit, um sofort durch die Sonde Bouillon, Eier und Fleischsolution in den Magen zu bringen.

11. Oct. Abends. Die Sondirung gelingt wieder; wird das Charnier geradegestellt, so kann die Sonde nur ca. 17 Cm. (von den Schneidezähnen ab gerechnet) vorgeschoben werden, um dann auf ein unüberwindliches Hinderniss (das blinde Ende des Divertikels) zu stossen.

12. Octbr. Pat. isst vor unsern Augen ihr Mittagessen: Suppe und Fleisch. Dabei lässt sich constatiren: zunächst das gewöhnliche Schluckgeräusch, unmittelbar darauf ein lautes, eigenthümlich glucksendes, klingendes Geräusch, zwischenhinein fortwährend wiederholtes Ruminiren, wobei der Kehlkopf hinaufsteigt; bei offenstehendem Munde kann Pat. nicht ruminiren, dagegen gelingt es, die Rumination künstlich hervorzurufen durch seitliches Streichen an der Aussenfläche des Halses. Die Einführung unserer Sonde in den Magen gelingt heute trotz 3maligen Versuches nicht, vermuthlich wegen der übermässigen Füllung des Divertikels.

Abends. Pat. hat um 2 Uhr Nachmittags Cafe getrunken. Die Sonde gleitet heute 3 Mal nicht, 2 Mal leicht in den Oesophagus und Magen.

13. Octbr. Sondirung gelingt 1 Mal nicht, 1 Mal leicht. Ernährung durch die Sonde. Ausräuspern von blutigen Sputis.

16. Octbr. Sondirung gelingt heute trotz 2maligen Versuchs nicht.

Leider liess sich die Pat., da sie von starkem Heimweh befallen wurde, nicht länger in der Klinik halten und reiste ab, nachdem wir unser Urtheil dahin abgegeben hatten, dass zwar eine zeitweise Ernährung der Pat. mit der beschriebenen Sonde möglich sei, dass aber in Anbetracht dessen, dass die Sondirung zuweilen misslinge und die Pat. sich wohl kaum dazu entschliessen dürfte, sich dauernd ausschliesslich durch die Sonde ernähren zu lassen, ihr in erster Linie die Entfernung des Divertikels auf operativem Wege anzurathen sei.

Soviel ich auf brieflichem Wege von dem behandelnden Arzte erfahren habe, hat sich Pat. bis jetzt (½ Jahr später) zur Operation nicht entschliessen können, und so bleibt wohl Nichts übrig, als mit der angegebenen Sonde die Pat. vor dem Verhungern zu schützen. Vielleicht liesse sich die Sonde noch mit dem Leuret'schen (s. o. S. 43) Verfahren verbinden in der Weise, dass man mit dem beweglichen Mandrin eine dünnste (hautartige) Gummisonde (statt des Leuret'schen Schafdarms) einführte, nach der glücklichen Verbringung derselben in den Oesophagus den Leitstab entfernte und nun nach Boyers Vorgang das obere Sondenende durch die Nase herausleitete, wodurch es möglich gemacht wäre, die einmal über das Hinderniss hinausgebrachte Sonde zur fortgesetzten künstlichen Ernährung der Patientin dauernd liegen zu lassen.

Eine zweite Indication für die Anwendung der Magensonde, welche heutzutage in der Therapie der Magenkrankheiten nächst der Diät die wichtigste Rolle spielt, ist

### *die Auspumpung und Ausspülung des Magens mittelst der Sonde.*

Bei den Proceduren der Auspumpung und Ausspülung des Magens spielt die Sonde nur die Rolle eines Theils des zu diesen Zwecken verwandten Apparates. Meiner Ansicht nach aber ist gerade dieser Theil, die Sonde, der wichtigste Theil des Ganzen. Von der Vollkommenheit der Sonde als Instrument hängt nämlich die Ungefährlichkeit sowie der Grad der Wirksamkeit jener Operationen wesentlich ab, und zweifle ich nicht, dass mit einer allgemeineren Verwendung der Gummischlauchsonde bei den genannten Proceduren auch diese selbst mehr Anklang unter den Praktikern finden werden, als es bis jetzt leider der Fall ist. Denn dass die Ausspülung bei Magenkrankheiten lange nicht genug Boden in der Praxis gewonnen hat, kann

keinem Zweifel unterliegen, und doch ist diese Operation für die meisten Magenerkrankungen eine absolut nothwendige therapeutische Massregel, indem durch dieselbe die Heilung jedenfalls unvergleichlich rascher als durch andere Heilverfahren bewerkstelligt wird. Es kann nicht der Zweck der vorliegenden Monographie sein, die Indicationen für die Ausspülung, beziehungsweise Auspumpung im Einzelnen zu erörtern; ich verweise vielmehr in dieser Beziehung auf die neueren von den Magenkrankheiten handelnden Lehrbücher und beschränke mich auf eine blosse Aufzählung der verschiedenen Magenerkrankungen, bei welchen die Ausspülung als wesentliches Heilverfahren in Betracht kommt.

Nachdem die Magenpumpe ursprünglich nur in Fällen von Vergiftung, besonders bei Opiumintoxicationen, Verwendung gefunden hatte (vgl. S. 20), empfahl 20 Jahre später Lefèvre[1]) die Auspumpung des Magens und nachfolgende Auswaschung mit einem emolliirenden Decoct bei drohender Gastrorhexis, und einige Jahre darauf rieth Canstatt[2]) die Magenpumpe auch in der Therapie der Magenectasie zur „öfteren Entleerung der im Magen angehäuften Flüssigkeit zu benützen.“ Indessen hat bekanntlich erst Kussmaul[3]) durch die Behandlung einer Reihe von Magenerweiterungen mittelst der Magenpumpe dieser Indication für

1) Lefèvre, recherches médicales pour servir . . . . perforations spontanés. Archives générales 1842.

2) Canstatt, specielle Path. u. Therapie. 1856. Bd. III. S. 288, 1846. Bd. III. S. 382.

3) Kussmaul, Behandlung der Magenerweiterung durch eine neue Methode mittelst der Magenpumpe. Deutsches Archiv für klin. Medicin. Bd. VI. S. 455. 1869.

die Auspumpung des Magens praktische Bedeutung gegeben und ist es dieser Initiative weiterhin zu verdanken, dass die Entleerung des Magens auf mechanischem Wege als Heilmittel nicht nur für die Erweiterung des Magens, sondern auch für andere Erkrankungen jenes Organs im Verlaufe des letzten Jahrzehnts sich mehr und mehr Geltung verschaffte. Ausser bei der Ectasie des Magens, wo alle andern Curverfahren neben der Auspumpung eine untergeordnete Rolle spielen, wird die Operation mit grösstem Nutzen verwandt beim Magenkatarrh, dem acuten wie chronischen. Indem durch die einmalige oder mehrmalige Auspumpung im Beginn eines acuten, oder im weiteren Verlauf eines chronischen Magenkatarrhs das kranke Organ von dem in Gährung begriffenen die Reizung der Schleimhaut unterhaltenden Mageninhalt gründlich befreit wird und die Herausbeförderung des letzteren, so lange als abnorme Umsetzungen desselben im Magen vor sich gehen wiederholt wird, so ist der kranken Schleimhaut Gelegenheit gegeben auszuheilen und wieder in normaler Weise Saft zu secerniren. Auch bei Geschwüren und Carcinom des Magens ist — wenigstens bei letzterem Leiden — die Magenauspumpung in gewissen Fällen unentbehrlich namentlich da, wo Vollsein, Pyrosis, Uebelkeit oder qualvolles Erbrechen die zeitweise vollständige Entleerung des Mageninhalts auf mechanischem Wege gebieterisch verlangt. Auch bei nervösen Magenleiden, speciell bei Gastralgie hat neuerdings Malbranc[1]) die Ausspülung mit warmem kohlensaurem Wasser als „Magendouche“ empfohlen.

1) Malbranc, über Behandlung von Gastralgieen mit der innern Magendouche etc. Berliner klin. Wochenschrift 1878 Nr. 4.

Kurze Zeit, nachdem Kussmaul die Pumpe für die Behandlung der Magenerweiterung empfohlen hatte, wurde von verschiedenen Seiten von Th. Jürgensen [1]), L. Rosenthal [2]), Hodgen [3]) u. A. der Vorschlag gemacht, statt der Pumpe einfache Hebervorrichtungen zur Entleerung des Mageninhalts zu benützen. Diese Methode der „Magenausspülung" hat sich seither immermehr in die Praxis eingebürgert und die Auspumpung ziemlich vollständig verdrängt.

So wenig als die Erfindung der Pumpe gebührt übrigens unserer Zeit die Entdeckung der Ausheberung des Magens, dieser einfacheren, praktischeren Methode der Magenentleerung. Kaum war nämlich die Magenpumpe entdeckt, als 1823 Dr. Sommerville [4]) in Virginien den Vorschlag machte, zur Ausspülung des Magens eine 4 Fuss lange biegsame Röhre zu nehmen, von welcher das eine Ende zum Einführen in den Magen eingerichtet, das andere mit einem Trichteransatz versehen sein solle. Wenn die Sonde in den Magen gebracht sei, werde die Röhre perpendikulär gehalten, Wasser durch den Trichter gegossen und so der Magen gefüllt. Wenn diess geschehen und der Trichter voll sei, so werde letzterer schnell nach unten gekehrt und so tief gehalten, als die Länge der Röhre es erlaube, worauf alle Flüssigkeit wieder auslaufe, „da die Röhre alsdann in einen Saugheber verwandelt ist".

Sowohl die Technik der Magenauspumpung, als diejenige der Magenausspülung gewinnt wesentlich durch die Benützung der Gummischlauchsonde bei der Procedur.

---

1) l. c. Deutsches Archiv VII. Heft 2 ausgegeben 1. April 1870.

2) L. Rosenthal, ein Heberapparat zur Entleerung des Mageninhalts. Berliner klin. Wochenschr. 1870. Nr. 24.

3) Hodgen, a simple, cheap and efffcient substitute for the stomach pump. Extract from St. Louis. Med. and Surg. Journal Vol. VII. N. F. July 10. 1870. Separatabdruck.

4) Sommerville, American medical Recorder July 1823. Sammlung auserl. Abh. Bd. 36 S. 14.

Beide Operationen können jetzt, sobald eine 2fenstrige Gummischlauchsonde verwandt wird, was die Aspiration der Schleimhaut betrifft, ziemlich gefahrlos ausgeführt werden. Dass selbst bei dieser Anordnung des zur Entleerung des Magens dienenden Verfahrens noch Möglichkeiten für die Aspiration der Magenwand bestehen z. B. bei totaler Verstopfung eines Fensters, ist selbstverständlich; trotzdem bleibt es ein Vortheil, statt der englischen Sonde die Gummischlauchsonde bei den genannten beiden Operationsverfahren zu benützen. Welches von diesen letzteren den Vorzug verdient, haben wir hier nicht näher zu erörtern, eben so wenig als es statthaft wäre, das Detail der die Auspumpung und Aushebung betreffenden Technik bei dieser Gelegenheit zu besprechen. Wir gehen vielmehr zu einer weiteren Indication für die Anwendung der Magensonde über zur

***Electrisirung des Magens mittelst der Sonde.***

Auch auf diesem Gebiete der Therapie war es Canstatt [1]), welcher in seinem Handbuch der medicinischen Klinik 1846 zuerst die Idee aussprach, „die Anwendung des Galvanismus (Application des einen Pols in der Speiseröhre, des andern auf die Rücken- oder Magengegend) wäre bei Behandlung der Magenerweiterung eines Versuches werth.“ Erst Duchenne [2]) scheint aber den Gedanken der Electrisirung des Magens im Anfang der fünfziger Jahre verwirklicht zu haben. Seine Methode bestand darin, dass er

---

1) Canstatt, specielle Pathol. u. Therapie Bd. III. S. 382. 1846.
2) Duchenne, de l'électrisation localisée. 1855. S. 69. III. Aufl. 1872 S. 94.

mit der einen Electrode die epigastrische Gegend, mit der andern den Vagus im untersten Theil des Oesophagus faradisirte. Zu letztgenanntem Zwecke bediente er sich einer Metallolive, welche mittelst einer Oesophagussonde in die Nähe der Cardia eingeführt wurde. Bei einer Patientin, welche an enormer Auftreibung des Magens litt, wandte er im Jahre 1854 diese Methode der Faradisation in ca. 20 Sitzungen an: die Folge war eine Entleerung von grossen Quantitäten Gas, die Operation selbst machte keine allgemeinen Erscheinungen, nur in einer jener Sitzungen hatte die Patientin beim Electrisiren das Gefühl einer tiefsitzenden Zusammenschnürung, dagegen trat Beklemmung und Bewusstlosigkeit ein, als selbst mit schwachem Strom der Vagus im Pharynx gereizt wurde.

Die in dieser Beziehung zur Vorsicht mahnenden Erfahrungen mögen die Ursache gewesen sein, dass in der Folgezeit die innere Electrisirung des Magens nicht weiter versucht wurde, sondern die Faradisation des Organs ausschliesslich von Aussen her instituirt wurde, indem man beide Electroden in das Epigastrium bezw. in die Magengegend und die linke Axillarlinie setzte. Der Erfolg dieser therapeutischen Massregel war im Allgemeinen ein unverkennbar günstiger nach den Erfahrungen von Neftel[1]), Fürstner[2]), Oka und Harada[3])

---

1) Neftel, die Behandlung der Magenectasie etc. Centralbl. für die med. Wissensch. 1876 S. 370.

2) Fürstner, über die Anwendung des Inductionsstroms bei gewissen Formen der Magenerweiterung. Berl. med. Wochenschr. 1876. Nr. 11

3) Oka und Harada, Behandlung verschiedener Formen von Magenerweiterung durch den Inductionsstrom. Berliner klin. Wochenschrift 1876. Nr. 44.

u. A. Ich [1]) selbst habe zuerst den constanten Strom in einer grösseren Zahl von Fällen auf den Magen von Aussen her einwirken lassen, sowohl bei Gastrectasie als bei Gastralgie, und habe ich besonders bei letzterer Krankheit vortreffliche Resultate erzielt [2]).

In neuerer Zeit ist die innere Electrisirung des Magens wieder in Aufnahme gekommen. Nachdem Rockwell und Beard [3]) in ihrem 1871 erschienenen Lehrbuche eine Methode der „Hydroelectrisation" und für die Electrisirung des Magens speciell die (z. B. Ploss'sche) Douche als Applicationsmittel der Electricität empfohlen hatten, wurde die Methode der intraventriculären Electrisirung von verschiedenen Seiten wieder aufgenommen. Mader [4]) wandte sie im Jahre 1873 in einem Falle von Magenerweiterung an; Kussmaul [5]) berichtete 1877 über seine Erfolge mit der inneren Faradisation des Magens bei Kranken mit Magenerweiterung und hartnäckiger Obstipation, welche letztere unter Anwendung der inneren Faradisation rasch verschwand. Ich selbst habe vor 2 Jahren öfter die innere Galvanisation bei Kranken mit nervöser Dyspepsie angewandt ohne nennenswerthe Resultate

---

1) Handbuch der Krankheiten des chylopoëtischen Apparates, herausg. von v. Ziemssen VII, 2 S. 194 u. S. 221.

2) Eclatantes Beispiel von Wirksamkeit des constanten Stroms spec. der Anode l. c. S. 195.

3) Beard und Rockwell, praktische Abhdl. über Electricität. Deutsch von Väter. Prag 1874 S. 624—625.

4) s. 5).

5) Kussmaul, Vortrag auf der II. Wandervers. der südwestdeutschen Neurologen etc. Ueber directe Faradisirung des Magens. Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankh. VIII, S. 205. 1877. Vgl. auch Malbrane l. c.

zu erzielen. In neuester Zeit hat v. Ziemssen[1]) mehrere an Gastrectasie leidende Kranke seiner Abtheilung mit innerer Galvanisation behandelt; auch er hat glänzende Resultate nicht zu referiren.

Um so wichtiger für die Kritik der Heilwirkung der Electrisirung des Magens sind die Versuche, welche gelegentlich der Behandlung jener Fälle von Gastrectasie v. Ziemssen mit Caragiosiadis an Thieren anstellte.

Wurde eine Electrode in den mit Wasser gefüllten Magen des Thieres eingeführt, während die andere Electrode theils auf den Schenkel des Thieres, theils auf die äussere Magenwand aufgesetzt wurde, so ergab sich:

1) dass auf diesem Wege die Muskulatur des Magens zur Contraction gebracht werden kann, kräftiger, wenn die zweite Electrode direct auf der Magenwand, als wenn sie auf dem Schenkel steht,

2) dass die Fundushälfte des Magens gegen Ströme entschieden weniger reactionsfähig ist, als die Pylorusgegend,

3) dass beide Arten von Electricität in grösster Stromstärke angewandt werden müssen, um auch nur mässige Contraction der Muskulatur zu erzielen, dass ferner der constante Strom den Inductionsstrom an Wirksamkeit übertrifft, besonders bei Application der Anode auf die Aussenwand des Magens, und endlich dass die schwächeren Contractionen, welche der Inductionsstrom anregt, dauernder sind, sich langsamer ausgleichen als die durch den constanten Strom erzielten ringförmigen Einschnürungen, welche sich nach Oeffnung der Kette stets rasch ausgleichen.

Die Instrumente, welche zur intraventriculären Electrisirung benützt werden, sind Magensonden, in deren Lumen ein Metalldraht bis zum Boden verläuft.

---

3) Caragiosiadis, die lokale Behandlung der Gastrectasie mit dem electrischen Strome. Diss. inaug. praes. Ziemssen. München 1878.

Woraus dieser Draht besteht, wie er geformt und in den Boden des Instruments eingelassen wird, ist ziemlich gleichgültig; nur muss die Vorrichtung der Art sein, dass man mit demselben Instrument zugleich ausspülen und electrisiren kann, weil der Magen während der Electrisirung andauernd gedoucht, oder wenigstens vor Beginn derselben bis zu einer gewissen Höhe erst mit Wasser gefüllt werden muss. Am einfachsten wird diess so erreicht, dass man in den Boden einer englischen Schlundsonde das untere olivenförmige Ende eines Kupferdrahtes fest einlässt und das andere Drahtende mit einer kleinsten Oese versehen einige Centimeter über das obere Ende der Sonde hervorragen lässt. Ueber dieses überstehende Drahtstückchen und zugleich über den obersten Sondenrand wird ein kurzes Stück Gummischlauch gestülpt und letzterer mit dem Heber oder der Pumpe verbunden. Ist die Auspumpung bzw. Einfüllung des Magens vollzogen, so wird in die Oese des Leitungsdrahtes ein mit dem Apparat in Verbindung stehender Draht eingehängt und die Electrisirung begonnen.

Statt dieser einfachsten Vorrichtung kann man auch, wie v. Ziemssen es thut, die Sonde an ihrem oberen Ende in 2 Röhren sich spalten lassen, von welchen eine den Ausspülungszwecken, die andere als Electrodenröhre der Aufnahme des Metalldrahtes dient.

Einfacher noch als selbst die erste Vorrichtung, welche wenigstens verlangt, dass eine eigens für die Electrisirung des Magens bestimmte Sonde im Instrumentarium des Arztes gehalten werde, ist folgende an der Gummischlauchsonde angebrachte Armirung der Sonde: Ein Kupferdraht wird am einen Ende mit der

oben geschilderten Oese versehen am unteren Ende mit einem Pressschwammstückchen umbunden (welches in trockenem Zustande ziemlich dem Lumen der Sonde entspricht) und in letztere eingeschoben, so dass er auf dem Boden derselben aufstösst. Jetzt wird die Sonde mit Wasser benetzt, speciell das Schwämmchen aufgeweicht; indem das letztere nunmehr sehr fest an der Sondenwand anliegt, ist trotzdem dieser improvisirte Electrodenmandrin später aus der Sonde wieder leicht herausgenommen werden kann, verhütet, dass das untere Drahtende aus dem Fenster heraustritt.

Die electrischen Sitzungen dauern 5—10 Minuten; die Manipulationen dabei sind in der oben angegebenen Weise ausgeführt, so einfach, dass sie, wie ein gegenwärtig in meiner Klinik behandelter Fall lehrt, vom Patienten selbst vollzogen werden können.

Der Vorschlag erst die Sonde einzuführen und die Füllung des Magens vorzunehmen und dann erst einen biegsamen Draht speciell eine Darmsaite einzuführen, hat meiner Ansicht nach das Bedenkliche, dass das Drahtende durch das Fenster austreten und eine Läsion der Magenwand bedingen könnte.

Fragen wir uns schliesslich nach den klinischen Erfolgen der intraventriculären Electrisirung so müssen wir bis jetzt mit einem definitiven Urtheil zurückhalten. Dass therapeutische Erfolge damit erzielt werden können, erhellt aus dem Resultat der Thierversuche, wie aus den bis jetzt vorliegenden klinischen Erfahrungen. Letztere sind aber bis jetzt noch sehr dürftig. Wie bezüglich der Anwendung der Electricität an andern Körperlokalitäten bei Neuralgieen, Lähmungszuständen etc. erst ein grosses Material über die Wirksamkeit der Electrisirung entschei-

den kann, so ist diess auch, ja in noch höherem Grade bei der Electrisirung des Magens der Fall. Skepsis ist bei der Beurtheilung der therapeutischen Erfolge hier dringend geboten, um so mehr als diese letzteren wenigstens nach meiner Erfahrung keineswegs frappante sind, ein günstiger Fall also nicht viel für die Wirksamkeit der Curmethode im Allgemeinen beweist. Ob die Galvanisation oder Faradisation im Einzelnen wirksamer ist, lässt sich nach dem was bis jetzt darüber vorliegt, nicht ohne Weiteres entscheiden. Die Thierversuche v. Ziemssen's und Caragiosiadis' reden entschieden der Galvanisation das Wort. Die therapeutischen Erfolge von v. Ziemssen und mir bei der intraventriculären Galvanisation sind dagegen so gering, dass man von Vornherein keine zu grossen Erwartungen von der Application des constanten Stroms hegen darf. Mit der intraventriculären Faradisation andererseits hat Kussmaul entschiedene Heilresultate erzielt in Fällen von hartnäckiger Verstopfung bei Magenectasie und Dyspepsie, indem die Obstipation auffallend rasch unter Anwendung des Inductionsstromes verschwand. Ich selbst kann ebenfalls ein höchst auffälliges Heilresultat zu Gunsten der intraventriculären Faradisation anführen.

Ein junger Mann, welcher früher an Ulcus ventriculi und vorübergehenden psychischen Störungen gelitten hatte, wurde neuerdings monateweise von nervösem Erbrechen heimgesucht. Trotzdem Patient strengste Diät hielt, alle denkbaren Narcotica: Belladonna, Hyoscyamus, Morphium, ferner Bromkalium, Ergotin etc. nach einander einnahm, trotzdem weiterhin die Magendouche mit warmem Wasser und kohlensäurehaltigen Wässern, extraventriculäre Galvanisation und Faradisation längere Zeit consequent angewandt wurden, blieb bei vollständig guter Verdauung das kurze Zeit nach der Mahlzeit erfolgende Erbrechen mehrere Monate lang Tag für Tag absolut gleich in

Häufigkeit und Intensität. Schliesslich wurde die intraventriculäre Faradisation vorgenommen und zwar unmittelbar vor dem Essen. Das Erbrechen blieb aus! Allerdings war nicht jede Sitzung erfolgreich, doch ist es bei diesem Krankheitsverlauf unzweifelhaft interessant, dass wenigstens eine grössere Anzahl von Applicationen des faradischen Stroms die Sistirung des Erbrechens bewirkte, welches sonst mit seltener Consequenz an jede Mahlzeit sich angeschlossen hatte und dessen Macht erst nach Anwendung der intraventriculären Faradisation wenigstens theilweise gebrochen wurde. Die längere Zeit probeweise statt der Faradisation angewandte intraventriculäre Galvanisation hatte übrigens ganz denselben günstigen Erfolg, wie erstere.

Wir sind nach alledem sicher berechtigt, in gewissen geeigneten Fällen, speciell bei Magenectasie mit Atonie der Muskulatur, bei Zuständen von Insufficienz der Muskelthätigkeit des Magens ohne ausgesprochene Dilatation des Organs, bei nervöser Dyspepsie und Gastralgie therapeutische Versuche mit der intraventriculären Electrisirung, der Galvanisation sowohl als der Faradisation, vorzunehmen; nur muss man sich von Vornherein darüber klar sein, dass man nicht allzu grosse Hoffnungen auf diese therapeutische Massregel setzen darf und in der Deutung der etwa damit erzielten Heilerfolge unter allen Umständen vorsichtig sein muss.

Ausser den genannten Magenkrankheiten bilden auch die Neurosen des Oesophagus Objecte für die Anwendung der Schlundelectrode [1]), dagegen ist die innere Electrisirung zur Zertheilung von Geschwülsten im

---

1) Ein Beispiel von intraoesophagealer Galvanisation bei Dysphagia paralytica oesoph. findet sich in meinen klinischen Berichten aus Jena, Februar 1874. S. 68.

Oesophagus und an der Cardia bis jetzt nicht benützt worden. Die durch dieselben bedingte Stenosirung einzelner Stellen des Verdauungskanals werden vielmehr, wie die Stenosirungen überhaupt fast ausschliesslich mittelst einer anderen Methode behandelt, nämlich mittelst der allmäligen

***Dilatation der Stenosen des Oesophagus speciell der Cardiagegend durch die Sonde.***

Es kann nicht meine Absicht sein, in diesem Capitel auf die Stenosen des Oesophagus und ihre Behandlung durch dilatirende Bougies, die Kauterisation mit Vorrichtungen zur nachträglichen Dilatation etc. einzugehen, zumal diese Operationen in das Gebiet der Chirurgie gehören. Vielmehr soll hier nur die allmälige Dilatation von Cardiastenosen besprochen werden, da bei ihr die „Magensonde“ *κατ' ἐξοχήν* Verwendung findet.

Wie oben bemerkt, hat schon vor mehr als 100 Jahren van Geuns zur Erweiterung einer scirrhösen Cardiastenose sich einer Fischbeinsonde mit einer Elfenbeinolive als Spitze bedient und Vallisneri noch früher einen Fischbeinstab mit Schwammansatz benützt, um die enge Stelle gewaltsam zu dilatiren. Beide Instrumente sind heute noch gebräuchlich, namentlich die Fischbeinsonde mit Elfenbeinolive. Gewöhnlich verfährt man behufs allmäliger Erweiterung der Stenose in der Weise, dass man in den verschiedenen Sitzungen Oliven von einem immer stärker zu wählenden Caliber anschraubt und durch die enge Stelle unter sanftem Druck durchzuschieben sucht. Denselben Zweck erreicht man selbsverständlich durch verschie-

dene an Dicke allmälich zunehmende röhrenförmige Magensonden [1]) oder solide Schlundbougies.

Alle diese Operationsverfahren haben aber den Fehler, dass man, so oft ein höherer Grad von Dilatation erzielt werden soll, gezwungen ist, in der betreffenden Sitzung ein dickeres Instrument, als das zuletzt eingeführte, aufs Neue durchzudrängen, wobei, selbst wenn die neuerdings benützte Bougie u. Ae. das in der letzten Sitzung eingeschobene Instrument an Dicke wenig übertrifft, doch immer eine gewisse brüske Gewalt beim Durchdrücken derselben entwickelt werden muss. Dieser Fehler wird vermieden, wenn das Instrument so construirt ist, dass, während es im Oesophagus liegt, eine künstliche Vergrösserung seines Volums möglich ist. Solche Dilatatoren sind mehrfach angegeben u. A. im Anfang dieses Jahrhunderts einer von Fletcher [2]), neuestens ein solcher von S. Jaap [3]), der nach den Principien von „Thompson's Urethral Dilator“ und der „Bougie à boule“ verfertigt sein soll. Gelegentlich eines Falles von Cardiastenose habe ich selbst nach vielen vergeblichen Versuchen einen Mandrin für die Gummischlauchsonde construirt, welcher durch eine einfache Schraubenvorrichtung in seinem Volumen vergrössert werden kann und damit die dünne ca. $^1/_2$ cm. im Durchmesser haltende Gummischlauchsonde fast auf die doppelte Dicke bringt.

1) die übrigens grosse Festigkeit besitzen müssen, daher am besten mit einem Metallmandrin versehen werden. Vergl. ein beweisendes Beispiel Jenaer klin. Berichte S. 125—127.

2) Fletcher, medic.-chirurg. Bemerkungen Abth. I. Aus dem Engl. Weimar 1832. cit. Chelius, Handb. der Chir. Bd. II. S. 21.

3) S. Jaap, Stricture of the oesophagus treated by a new dilatator. Lancet 1873. Nov. 29. S. 769.

Die nähere Construction des Instruments bzw. Mandrins ist folgende: Eine 60 cm. lange, ca. 2 mm. dicke biegsame Neusilberröhre besitzt am oberen Ende ein Schraubengewinde und läuft nach unten in eine schmale 3 cm. lange Stahlolive aus, welche eine nach oben hin schwach conisch verjüngte Höhlung im Innern besitzt, während die restirende solide Wand derselben aus 2—4 federnden Blättern besteht. Innerhalb dieser hohlen Olive, in ihrer untersten Spitze gelegen, sitzt eine kleinste solide Metallolive, welche nach oben in einen langen dünnen Draht übergeht, der selbst durch die erstgenannte Neusilberröhre läuft und in einen Schraubendeckel endigt. Ist dieser letztere auf das Schraubengewinde der Röhre aufgeschraubt, so steht die solide Olive am untersten Ende der Hohlolive, wird er nach oben zu abgeschraubt, so geht damit der Draht und dessen unterstes Ende, die solide Olive, nach Oben und drängt hierbei die Blätter der Hohlolive um so mehr aneinander, je weiter er nach oben geschraubt wird. Damit wird auch die dünne Gummischlauchsonde an ihrer Spitze, welche die Oliven beherbergt, beliebig stark auseinander gedehnt.

Mit diesem Instrumente wurden nun bei einer, wahrscheinlich scirrhösen, Cardiastenose mehrere Dilatationsversuche mit zufriedenstellendem Erfolge gemacht. Die kurze Krankengeschichte des Falls ist folgende:

J. U., 59 Jahre alt, erkrankte vor 8 Wochen mit Schmerzen in der Herzgrube, welche nach dem Genuss von festen Speisen zunahmen. Dabei bemerkt er, dass die genossenen Speisen, wenn sie über die schmerzhafte Stelle hinweggelangten, bei ihm blieben, wenn sie die Stelle nicht passirten, wieder ausgebrochen wurden. Flüssige Speisen und stark zerkaute feste Massen sagten ihm mehr zu; in der letzten Zeit ist er stark abgemagert; Appetit ist gering, Stuhl ziemlich regelmässig.

Die Sondirung ergibt 46 cm. von den Schneidezähnen entfernt ein für eine gewöhnliche Schlundsonde unüberwindliches Hinderniss. Mit sehr dünnen unter $1/_2$ cm. im Durchmesser sich haltenden Sonden kann dasselbe passirt werden, und hat man dabei das Gefühl, dass die Stenose nur eine kurze Strecke einnimmt. Die Dilatation der Strictur wird mit dem angege-

benen Dilatator in mehreren Sitzungen versucht in der Weise, dass das Instrument, nachdem es 46 cm. eingeführt ist, noch $1/2$ bis 1 cm. vorgeschoben und dann langsam in Absätzen aufgeschraubt wird. In der zweiten Sitzung passirt nach der Dilatation eine 1 cm. im Durchmesser haltende Gummischlauchsonde mit Mandrin die enge Stelle. In der dritten Sitzung wird zuerst die Einführung letzterer Sonde vergeblich versucht, hierauf der Dilatator in Thätigkeit gesetzt und langsam zurückgezogen, nunmehr passirt die Sonde, deren Durchleitung vergeblich versucht wurde, bequem die Strictur (56 cm. eingeschoben).

Dasselbe Resultat in der vierten Sitzung. Da Pat. hiernach wieder grössere Bissen schlucken kann, verlässt er, mit dem erreichten Erfolge zufrieden, kurz darauf die Klinik.

Durch die oben angegebene Construction des Instruments [1]) sind, wie ich hoffe, verschiedene Vortheile erreicht: der Dilatationsmechanismus ist in der Gummischlauchsonde bestens cachirt, die Ausdehnung des Instruments ist auf seine vorderste Spitze beschränkt, wodurch eine allmälige Dilatation der Stenose von oben her ausführbar erscheint, ohne dass das Instrument die Strictur nothwendiger Weise erst ganz passirt zu haben braucht, und endlich kann die dilatirende Wirkung beliebig langsam vollzogen werden, da die kleine solide Olive durch den Schraubenmechanismus nur ganz allmälig nach oben befördert werden kann.

---

1) Die Construction des genannten Instruments, das mir nach vielen vergeblichen Versuchen als der bestgelungene Dilatator erschien, beruht offenbar auf einem ähnlichen Princip wie das Fletcher'sche Instrument, bei welchem „eine kleine Stahlkugel, welche leicht die Strictur passirt, durch einen besonderen Mechanismus emporgezogen sich zwischen die bis dahin an einander liegenden 3 Branchen des Instruments eindrängt und diese auseinander presst.“ Damit sollte „die Strictur plötzlich und gewaltsam erweitert werden.“ S. Bardeleben, Chirurgie 1875. Bd. III. S. 537. Das Original ist mir leider nicht zugänglich gewesen.

Die Erfolge der Dilatation richten sich selbstverständlich nach der Natur des die Stenose veranlassenden pathologischen Zustands, des Carcinoms, der Narbe etc. und darf man sich im letzteren Falle auch durch lange Zeit vergeblich fortgesetzte Versuche nicht verleiten lassen, von weiterer Dilatation abzusehen, da dieselbe oft erst nach wochenlangen Anstrengungen gelingt (s. ein Beispiel S. 63 Anm. 1).

## Diagnostische Indicationen für Anwendung der Magensonde.

Während die therapeutischen Indicationen, wie aus dem Vorangehenden erhellt, schon vor langen Jahrhunderten zur Anwendung der Magensonde Veranlassung gaben, ist der Gebrauch derselben zu diagnostischen Zwecken erst eine Frucht der neueren klinischen Medicin, ja zum grossen Theil der Bearbeitung der Pathologie und Therapie der Magenkrankheiten im letzten Jahrzehnt.

Die am längsten geübte diagnostische Verwerthung der Sonde betrifft die Constatirung von Stenosen in der Speiseröhre und Cardiagegend. Die Natur derselben im einzelnen Fall durch die Sondirung zu bestimmen hat oft grosse Schwierigkeiten, und kann gewöhnlich nur durch genaue Berücksichtigung der Antecedentien, des Ernährungszustandes der Kranken u. s. w. die specielle Diagnose gestellt werden. Ich beschränke mich daher darauf hier nur der Fälle kurz zu gedenken, wo besonders gestaltete Sonden die Diagnose der Strictur erleichtern sollen. Zum Nachweis von Fremdkörpern, welche im Verlauf des

Oesophagus stecken geblieben sind und durch ihre Einkeilung den Weg für die Speisen verlegen, haben Colin[1]) und später Duplay[2]) akustische Sonden angegeben. Zur Diagnose des Oesophagusdivertikels eignet sich die oben angegebene von Zenker und mir zunächst zur künstlichen Ernährung bei dieser Krankheit angewandten Sonde mit beweglichem Mandrin. Dieselbe kann nicht nur zur Feststellung der Existenz eines Divertikels benützt werden, sondern lässt auch eine ungefähre Bestimmung der Länge desselben zu.

Das Vorhandensein eines Divertikels ergibt sich daraus', dass das Instrument bei geradegestelltem Mandrin in den Sack des Divertikels, bei winklig gestelltem Leitstab in den Oesophagus gleitet und die Durchgängigkeit desselben beweist auch in Fällen, wo man mit der gewöhnlichen Sonde nicht mehr durchkommt. Die ungefähre Länge des Sacks suchten wir auf folgende Weise zu bestimmen: führt man das Instrument bis zu jener Stelle ein, wo die Biegung der Sonde spätestens gemacht werden muss, um noch in das verschobene Lumen des Oesophagus hineinzugelangen (vergl. Tafel II), markirt den Stand der Schneidezähne an der Sonde und schiebt dann die letztere geradeaus vorwärts, also in das Divertikel hinein, so wird sie bei leerem Sack bis auf den Boden desselben gleiten und hier ein nicht mehr überwindbares Hinderniss finden. Markirt man jetzt den nunmehrigen Stand der Schneidezähne wieder an der Sonde, so gibt die Entfernung der beiden Marken von einander die ungefähre Länge des Divertikels an.

Eine ausführlichere Besprechung soll der Tendenz der vorliegenden Monographie entsprechend, den Indi-

1) u. 2) Sainte Marie, G., des différentes modes d'exploration de l'oesophage. Paris 1875. Metallspitze am unteren Ende, Resonanzkammer am oberen Ende der Sonde. cit. Oesophaguskrankheiten von Zenker und v. Ziemssen S. 40.

cationen gewidmet werden, welche für die Anlegung der Sonde bei Magenkrankheiten in diagnostischer Beziehung bestehen.

Nachdem vor nunmehr 10 Jahren die Magenpumpe zunächst zu therapeutischen Zwecken in die Praxis eingeführt war und bei dieser Gelegenheit constatirt wurde, dass in dem Morgens mit der Pumpe entleerten Mageninhalte ausser Sarcine unverdaute von der vorangegangenen Abendmahlzeit stammende Speisetheile zuweilen sich vorfinden, lag es nahe, das Ausgepumpte einer chemischen Untersuchung zu unterziehen und aus dem Fehlen oder Vorhandensein gewisser Stoffe in dem herausgeholten Mageninhalt auf abnorme Function des Magens und Veränderungen im Verdauungsprocess diagnostische Rückschlüsse zu machen. Um den Mageninhalt auf seine Bestandtheile zu prüfen, war man früher entweder auf den glücklichen Zufall angewiesen, dass der Kranke im einzelnen Falle erbrach, oder aber man konnte zwar durch Darreichung eines Brechmittels künstlich sich jederzeit den Inhalt des kranken Magens verschaffen, derselbe war jedoch auf diese Weise selbstverständlich immer mehr oder weniger durch das Arzneimittel, Mundsecret etc. verunreinigt. Durch Anwendung der Magenpumpe dagegen war jetzt Gelegenheit geboten, in jedem beliebigen Stadium der Verdauung den Mageninhalt in seiner jeweiligen Beschaffenheit ohne jede andersartige Beimischung sich zur Untersuchung zu verschaffen.

Die nächste Aufgabe war festzustellen, wie sich ein kranker menschlicher Magen gegenüber einem gesunden bezüglich seiner Saftsecretion verhalte. Ich habe zuerst auf diesen Punct

die Aufmerksamkeit gelenkt und in meinem Lehrbuch [1]) meine Erfahrungen darüber ausführlich niedergelegt. Durch eine Methode [2]), welche gestattet einen kurzdauernden starken Reiz auf die Schleimhaut des Magens gleichmässig beim Gesunden und Kranken auszuüben, war ich im Stande den exacten Beweis zu liefern, dass die Magenschleimhaut der von mir untersuchten Individuen mit chronischem Magenkatarrh auf ein und dieselbe Reizgrösse unter denselben Versuchsbedingungen und in derselben Zeit weniger Säure absonderte, als die Magenschleimhaut eines Gesunden. Verdauungsversuche, welche mit den so gewonnenen Magenflüssigkeiten angestellt wurden, ergaben, dass der Magensaft des Gesunden ausserhalb des Körpers viel rascher Eiweiss verdaut, als der des Dyspeptischen. Ein Salzsäurezusatz beschleunigte unter allen Verhältnissen die künstliche Verdauung relativ mehr beim gesunden als beim kranken Magensaft, wahrscheinlich weil auch der Pepsingehalt des kranken Magensafts vermindert war. Diese Resultate stehen mit den von P. Grützner [3]) an Thieren gefundenen physiologischen Thatsachen, wornach die chronisch-entzündete Magenschleimhaut des Thieres stets, wenn auch wenig Pepsin, dagegen mitunter keine Spur von Säure abscheidet, im schönsten Einklang.

Eine erfreuliche Ergänzung dieses für die chronische Dyspepsie geführten Nachweises von Säuremangel

---

1) l. c. S. 65 ff.

2) Grazer Naturforscherversammlung. Vortrag 21. Sept. 1875.

3) P. Grützner, Neue Unters. über die Bildung u. Aussch. des Pepsins. Breslau 1875, S. 79 ff.

des Magensaftes wurde durch die neuesten Untersuchungen von Uffelmann[1]) und von den Velden[2]) auch für die acute Fieberdyspepsie geliefert. Ersterer wies eine quantitative Verminderung der freien Salzsäure im Magensafte von fieberhaften Kranken nach, letzterer constatirte bei einem Kranken mit Typhus abdominalis den Mangel von freier Salzsäure während des ganzen Verlaufs der fieberhaften Periode und der ersten Woche der Reconvalescenz genannter Krankheit.

In einer soeben erschienenen Arbeit endlich hat von den Velden[3]) bei seinen Untersuchungen des Magensaftes von Individuen, welche an Gastrectasie mit carcinomatöser Pylorusstenose und an Gastrectasie ohne eine solche litten, die höchst auffallende Beobachtung gemacht, dass bei den (8) Kranken ersterer Categorie der Magensaft niemals freie Salzsäure enthielt, während bei den Kranken mit Magenectasie in Folge narbiger nicht-carcinomatöser Pylorusstenose entweder fortwährend freie Salzsäure im Magensaft sich vorfand, oder wenigstens nur vorübergehend fehlte. Wenn sich diese eigenthümliche Sonderstellung der carcinomatösen Pylorusstenose ausnahmslos bestätigen sollte, so wäre damit ein in diagnostischer und prognostischer Beziehung wichtiges Ergebniss der Untersuchung des ausgepumpten Magensaftes gewonnen.

Eine weitere Frage, die auf diesem Wege mittelst methodisch dem Magen während der Verdauung entnommener Flüssigkeitsproben entschieden werden müsste, wäre die, in welcher Weise sich die Eiweissstoffe im gesunden und kranken Magen chemisch verändern.

---

1) J. Uffelmann, Die Diät in den acut-fieberhaften Krankheiten. 1877.

2) Von den Velden, Zur Lehre von der Dyspepsie beim Typhus. Berliner klin. Wochenschr. 1877. Nr. 42.

3) Idem, Ueber das Vorkommen und den Mangel der freien Salzsäure im Magensaft bei Gastrectasie. Deutsches Archiv für klin. Medicin. XXIII, S. 369.

Die Bearbeitung dieses Gegenstandes bietet indessen bei der bis jetzt erst in Klärung begriffenen Lehre von den Umwandlungsproducten der Eiweissstoffe überhaupt vor der Hand sehr grosse Schwierigkeiten und wenig Aussicht auf Erfolg.

Dagegen ist es nicht schwierig und andererseits in praktisch-diagnostischer Beziehung sehr wichtig, mittelst der Sondenuntersuchung zu bestimmen, wie lange im Gegensatz zu dem Verhalten der gesunden Magenverdauung die einzelnen Speisen im kranken Magen verweilen, ehe sie denselben durch den Pylorus verlassen.

Ich pflege diese Prüfung auf die Zeitdauer, welche die Ingesta im Magen liegen bleiben, in der Weise an meinen Kranken anzustellen, dass ich im fraglichen Falle ein Mittagsmahl, bestehend in (Suppe), einem grossen Beefsteak und 1 Weissbrod, verzehren und in den auf diese Mahlzeit folgenden 6 Stunden Nichts geniessen lasse. Am Ende der 7. Stunde wird der Magen ausgespült und das Spülwasser auf Reaction und etwaige Speisereste untersucht.

Nach den Beobachtungen von Kretschy[1]) an einem Menschen mit Magenfistel wird selbst nach einer reichlichen Mittagmahlzeit in der 7. Stunde der Magen vollständig entleert. Findet man also bei der Untersuchung um diese Zeit den Magen leer, so ist die Verdauungskraft des Magens wenigstens in Bezug auf den zeitlichen Ablauf der Verdauung noch als normal anzusehen und wenn trotzdem im einzelnen Falle unzweifelhafte Magenbeschwerden bestehen, gewöhnlich

---

1) F. Kretschy, Beobachtungen und Versuche an einer Magenfistelkranken. Deutsches Archiv für klin. Medic. Bd. XVIII. 527.

nervöse Dyspepsie[1]) zu diagnosticiren; enthält dagegen der Magen um die genannte Zeit noch Speisereste, so darf hieraus der Schluss gezogen werden, dass die Entleerung des Magens jedenfalls abnorm verzögert ist. Die Ursache dieser Verzögerung kann liegen in einer gegen das Ende der Verdauung mangelhaft erfolgenden Säureabscheidung (Brücke) oder aber in einer Insufficienz der Muskelarbeit des Magens. Diese Muskelinsufficienz des Magens ist theils Folge einer entzündlichen Veränderung acuter oder chronischer Natur innerhalb der Magenwandung, wodurch die Muskelthätigkeit des Magens speciell bei Gastritis acuta und chronica behindert erscheint, theils ist sie die Folge einer functionellen Schwäche der Muskulatur, sei es nun dass diese letztere durch schwächende Allgemeinerkrankungen unkräftig geworden ist, sei es dass die an und für sich normale Muskulatur wegen excessiv starker Speisenzufuhr übermässige Leistungen zu vollbringen hat[2]). Dauert diese Insufficienz der austreibenden Kräfte längere Zeit an, so entwickelt sich ein in anatomischer Beziehung wohl characterisirter Zustand — die Gastrectasie. Es wäre nunvon grösster Wichtigkeit, die functionelle Muskelinsufficienz als solche zu erkennen, ehe sie zur dauernden Dilatation des

1) Näheres über diese Krankheit und ihre Diagnose ist in meiner Abhandlung „Ueber nervöse Dyspepsie." Deutsches Archiv für klin. Medic. XXIII. S. 98. 1878. enthalten.

2) Eine eingehende Auseinandersetzung dieser Verhältnisse, die nicht hierher gehört, findet sich in den verschiedenen Capiteln meines Lehrbuchs über Magenkrankheiten, speciell bei der Besprechung der acuten und chronischen Gastritis und besonders ausführlich im Capitel der Aetiologie und Pathogenese der Gastrectasie. Vergl. auch die neueste Arbeit von Rosenbach: „Der Mechanismus und die Diagnose der Mageninsufficienz." Samml. klin. Vorträge 153. 1878.

Magens geführt hat, also mit andern Worten, die ersten Stadien der in Bildung begriffenen Magendilatation diagnosticiren zu können. Dieser Gesichtspunct ist neuestens zuerst von O. Rosenbach[1]) näher beleuchtet worden und zugleich von demselben ein Weg gezeigt worden, auf welchem möglicherweise jenes oben genannte Ziel erreicht werden könnte. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die Frage, ob es möglich ist, die Niveauhöhe der Flüssigkeit im Magen exact zu bestimmen und aus deren Schwankungen beim Eingiessen und Auspumpen bestimmter Mengen Flüssigkeit einen directen Massstab für die Reaction der Magenwand auf bestimmte Belastungen zu gewinnen.

Solche Bestimmungen des Niveaus der im Magen befindlichen Flüssigkeit lassen sich mittelst gewisser Vorrichtungen, die an der Sonde angebracht werden, auf verschiedene Weise ausführen:

Das Rosenbach'sche Verfahren ist folgendes: Eine in den Magen eingeführte Sonde steht mit einem Gummiballon in Verbindung, welcher selbst an dem mit der Sonde nicht verbundenen Theil in ein Stück Schlauch endet. Comprimirt man nun dieses letztere Schlauchende und presst den Gummiballon etwas zusammen, so hört man, beim Anlegen des Ohrs an den Unterleib des Versuchsindividuums, Nichts oder ein zischendes Geräusch, im Falle das Sondenfenster über dem Niveau der Flüssigkeit sich befindet, dagegen ein grossblasiges feuchtes metallisches Rasselgeräuch, sobald das Sondenfenster unter das Niveau der Magenflüssigkeit zu stehen kommt. Als Marke wird das über die Schneidezähne vorstehende Sondenstück benützt: giesst man, nachdem der Moment des feuchten Rasselgeräusches an der Sonde da, wo sie den Schneidezähnen anliegt, markirt ist, weitere Flüssigkeit in den Magen und bestimmt durch

1) O. Rosenbach, Zur Diagnose der Magenerweiterung. Deutsche medic. Wochenschrift 1876. Nr. 20 u. 21.

Herausziehen der Sonde auf die eben erwähnte Weise neuerdings den Stand des Flüssigkeitsniveaus, so entspricht die Differenz der Länge des über die Schneidezähne vorstehenden Sondenstücks der Differenz des Flüssigkeitsstandes im Magen beim ersten und zweiten Versuche.

Ein anderes Verfahren zur Bestimmung des Niveaus der Magenflüssigkeit ist neuestens von J. W. Neubauer[1]) angegeben. Das Princip des Verfahrens beruht auf dem Gesetz der communicirenden Röhren: wird das untere Ende des in eine Glasröhre auslaufenden Abflussrohrs eines Magenhebers nach Oben gebogen, so entspricht bei gefülltem Heber das Niveau der Flüssigkeit in der umgebogenen Glasröhre nach dem bekannten Gesetze dem Niveau der Flüssigkeit im Magen; dabei ist vorausgesetzt, dass die Luft zum Magen ungehindert zutreten kann. Letzteres wird am einfachsten erreicht durch die Benützung einer Doppelsonde, deren einer Gang mit seinen Fenstern den Zu- und Austritt der Luft zwischen Magen und äusserer Atmosphäre vermittelt.

Endlich lässt sich, wohl am allereinfachsten, auch dadurch die Niveauhöhe der Flüssigkeit im Magen bestimmen, dass man ein kleines Uförmiges Flüssigkeit enthaltendes Glasröhrchen als Manometer an das freie Ende einer gewöhnlichen Gummischlauchsonde anbringt. Wird nun die Sonde in den Magen eingeführt, so wird im Moment, wo das Fenster unter den Flüssigkeitsspiegel kommt, die Luft in der Sonde comprimirt, die Flüssigkeit in dem der Sonde anliegenden Schenkel des Manometers nach unten gedrängt werden und so der Zeitpunkt des Eintauchens des Sondenfensters in die Magenflüssigkeit genau abzulesen sein. Da durch die Respiration und ihren Einfluss auf die über dem Flüssigkeitsniveau im Magen befindliche Luft nicht unerhebliche Schwankungen des Manometerstandes bedingt werden, so erscheint es angezeigt, noch ein kleines Fenster in die Sonde unter der oberen Oeffnung derselben einzuschneiden. Durch dieses Fenster wird die durch die Respiration hervorgerufene Druckschwankung beim Eintritt der Sonde in den Magen sofort ausgeglichen. Schliesst man nun mit dem Finger das Fenster und schiebt die Sonde bis zum Flüssigkeitsniveau vor, während

1) J. W. Neubauer, Beiträge zur Beurtheilung der Capacität des Magens. Prager med. Wochenschr. 1878. Nr. 14.

der Patient den Athem anhält, so wird die mit dem Eintauchen des (oberen) Sondenfensters in die Flüssigkeit soeben geschilderte Aenderung des Flüssigkeitsstandes im Manometer unbeeinflusst zu Tage treten. Dieses Verfahren ist von meinem gegenwärtigen I. Assistenten Dr. R. Fleischer erdacht und bei einzelnen Kranken auf meiner Klinik bereits angewandt worden; jedoch sind die Untersuchungen noch im Gange und kann ich über die Resultate noch nichts Bestimmtes mittheilen.

Rosenbach hat mittelst seiner Methode gefunden, dass je nach dem Eingiessen oder Auspumpen bestimmter Flüssigkeitsquanta beim Gesunden ein Steigen oder Fallen des Flüssigkeitsniveaus im Magen erfolgt, während bei Kranken, deren Magen dilatirt ist oder bei welchen die elastischen und Muskelkräfte insufficient sind, das Eingiessen unter Umständen ein Gleichbleiben oder gar ein Sinken des Flüssigkeitsniveaus bedingt. Chr. Jürgensen hat in einer kritischen Arbeit Bedenken gegen die aus den Rosenbach'schen Experimenten gezogenen Schlüsse geltend gemacht. Soviel geht aus seinen auf meiner Klinik mit grosser Consequenz angestellten Versuchen jedenfalls hervor, dass die bis jetzt am kranken und gesunden Magen gewonnenen Versuchsresultate noch keineswegs constant oder typisch sind. Da uns aber jetzt, wie oben angegeben, mehrere Wege zur Bestimmung des Flüssigkeitsniveaus im Magen zur Verfügung stehen, so ist zu hoffen, dass neue Versuche, in grosser Zahl mit den verschiedenen Verfahren angestellt, die theoretisch wie praktisch gleich wichtige Frage über die Reaction der Magenwand gegen ihren jeweiligen Inhalt vielleicht in befriedigender Weise lösen werden.

Ein sehr wichtiges Hülfsmittel für die Diagnose ist die Sonde bei den ausgebildeten, anatomisch

wohl charakterisirten Formen von Magenerweiterung geworden. Die Diagnose der Ausweitung der Magenhöhle gründet sich nämlich vor Allem auch auf die Bestimmung der Lage der unteren Magengrenze; diese aber lässt sich durch verschiedene Manöver, bei welchen die Sonde eine mehr untergeordnete oder die Haupt-Rolle spielt, nachweisen. Es ist klar, dass bei Magenerweiterungen der Weg von der Cardia bis zum Magengrund ein abnorm weiter sein muss. Es wird daher die zu diagnostischen Zwecken angewandte Magensonde ein grösseres oder kleineres Stück weiter, als gewöhnlich, in den Magen eingeschoben werden müssen, ehe ihre Spitze, den Boden des Magens berührend, einen leichten Widerstand findet [1]). Schon hierdurch wird der Untersuchende auf die wahrscheinliche Existenz einer Dilatation aufmerksam werden; sicher diagnosticirbar wird dieselbe, wenn man den Patienten nach geschehener Sondirung sich legen lässt und die Stellung der Sondenspitze durch die Bauchdecken hindurch mittelst der Palpation bestimmt [2]). Es ist diess Nichts weniger als schwierig; wer die nöthige Geduld hat, einige Minuten lang Punct für Punct die Unterleibsdecken zu durchtasten, wird die Sondenspitze so gut wie nie vergeblich suchen. Kommt die feste Spitze unter die Finger zu liegen, so kann für den, der auch nur einmal das Instrument durch die Bauchdecken gefühlt hat, kein Zweifel darüber bestehen, ob der be-

1) Vgl. F. Penzoldt's Versuche in dessen Habilitationsschrift: Die Magenerweiterung. 1875. S. 56, 59.

2) Näheres s. meine Abhandlung zur Diagnose der Magendilatation. Deutsches Archiv für klin. Medicin XV. 394. u. Lehrbuch der Magenkrankheiten II. Aufl. S. 220—222.

treffende Gegenstand die Sondenspitze sei, oder etwas Anderes; die Richtigkeit der Annahme kann indessen jederzeit controlirt werden durch allmäliges Herausziehen der Sonde aus dem Magen, womit der palpirte Gegenstand Schritt für Schritt nach Oben entweicht. Wird bei dieser Untersuchung die Sondenspitze unterhalb einer Horizontale angetroffen, welche von einer Spina ant. sup. zur andern gezogen wird, so darf man meiner Erfahrung nach und auf Grund meiner Experimente über diesen Gegenstand mit Sicherheit eine Gastrectasie diagnosticiren.

Der Grund, warum gerade die Darmbeinhorizontale als die Grenze gewählt ist, unterhalb welcher die Sonde ohne dass Gastrectesie vorhanden war, nicht gefühlt werden darf, liegt in den Resultaten meiner Versuche am Cadaver. Es lässt sich nämlich die untere Magenwand bei Leichen durch Vorschieben der Sonde mit Gewalt nicht weiter nach abwärts drängen als bis zu der genannten Linie. Und da diese Grenze selbst an der Leiche zuweilen nicht ohne Verletzung oder Perforation der unteren Magenwand erreichbar ist, so ist, bei normaler Lage und Grösse des Magens, am Lebenden eine solche Extension nicht entfernt denkbar, nicht weil ich die lebende Magenwand von vornherein für weniger dehnbar hielte als die todte, sondern weil gegen eine solche Ausdehnung die Nerven der Magenwand schon sehr frühe protestirten. Als der Zeitpunct, bis zu welchem überhaupt das Vorwärtsschieben der Sonde fortgesetzt werden sollte, muss der Augenblick gelten, in welchem die Sondenspitze an der unteren Magenwand anlangt d. h. der bekannte Widerstand sich einstellt, welcher bei den meisten Sondirungen, zu welchem Zwecke sie auch unternommen werden, vom Arzt und Patienten gleichmässig gefühlt wird. Wenn diese Regel eingehalten wird, kann von einer „Gefährlichkeit" der Sondenspitzenpalpation so wenig die Rede sein als von einer Gefährlichkeit der Magensondirung überhaupt. Selbstverständlich muss die für die Palpation verwandte Magensonde ausnahmsweise eine feste sein, d. h. es wird zur Erfüllung dieser speciellen Indi-

cation die Gummischlauchsonde mit dem Mandrin oder eine englische Sonde als Instrument benützt.

Ich halte die Palpation der Sondenspitze für das einfachste und objectivste der für die Diagnose der Gastrectasie anwendbaren Untersuchungsmittel. Zur Ergänzung der Diagnose empfiehlt es sich übrigens noch folgende mit der Sonde ausführbare Manöver vorzunehmen: man entleert den Magen mittelst des Hebers oder der Pumpe, giesst ein Liter Wasser ein und bestimmt nun das Niveau des Flüssigkeitsspiegel im Magen entweder nach einem der oben angeführten Verfahren, oder durch Percussion, indem man die oberste Dämpfungsgrenze in der linken Hälfte des Unterleibs zwischen Rippenbogen und Symphyse markirt und weiterhin constatirt, dass die Dämpfung beim Liegen des Patienten und ebenso nach Evacuation des eingegossenen Liters Flüssigkeit verschwindet und tympanitischem Schalle Platz macht. Tritt bei diesen Untersuchungen der Dämpfungsbezirk unterhalb des Nabels auf, so spricht diess, namentlich wenn die Untersuchung öfter dasselbe Resultat liefert, mit Bestimmtheit für das Vorhandensein einer Gastrectasie, da nach den Penzoldt'schen Untersuchungen beim Gesunden die untere Grenze dieses Dämpfungsbezirks stets oberhalb des Nabels erscheint [1]). Endlich kann man, um die Contouren des vergrösserten Magens durch die Bauchdecken zur Anschauung zu bringen, sich der Schreiber'schen [2]) mit einer Kautschukblase armirten Sonde bedienen.

---

1) l. c. S. 48.

2) J. Schreiber, eine neue Methode zum Nachweise der Lage des Magens etc. Deutsches Archiv für klin. Medicin XIX. S. 616. 1877.

Diese Sonde besteht aus einer langen Schlundröhre, an deren Schnabel eine kleine Kautschukblase (Victoriablase) gebunden ist, so dass die Fenster der Sonde innerhalb der Blase zu liegen kommen. Die mit der Sonde in den Magen gebrachte Kautschukblase wird nun vom Mundstück der Sonde aus etwa bis Faustgrösse aufgeblasen. Der hierdurch im Magen auftretende künstlich erzeugte „Tumor“ drängt die vordere Magenwand gegen die Bauchwand an und macht ihre Umrisse dadurch sicht- oder fühlbar.

Wie für die Gastrectasie die Sondirung des Magens ein unschätzbares diagnostisches Hülfsmittel geworden ist, so ist sie es in höherem oder geringerem Grade auch für die Diagnose anderer specieller Magenerkrankungen. So sind die letztangeführten Manöver alle in gleicher Weise verwendbar für die Diagnose der Verlagerung des Magens, bei welcher die Curvatura major so tief stehen kann, wie bei der Dilatation, die übrigen Zeichen letzterer Krankheit, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann, aber fehlen. So ist weiterhin die Magensondirung und die Untersuchung der dabei aus dem Magen entleerten Flüssigkeit von bedeutendem Werthe für die Diagnose der Gastritis und des Carcinoma ventriculi. Bei letzterer Krankheit gibt die chokoladefarbene Beschaffenheit der aus dem Magen entleerten Flüssigkeit, der mikroskopische Nachweis von Krebselementen im Sedimente derselben oder in den im Fenster der Sonde bei Cardialkrebs stecken gebliebenen Gewebsfetzen oft den einzigen sicheren Anhalt für die Diagnose; in vielen Fällen tritt ausserdem erst durch die Ausspülung des Magens der charakterische carcinomatöse Tumor hervor, der bis dahin unfühlbar mit einem Schlage Diagnose und Prognose in eine andere

Bahn lenkt. Der Nachweis von Hefepilzen und Sarcine unter dem Mikroskop vervollständigt die Diagnose einer Gastritis, nachdem dieselbe schon durch die reichlichen, in der Flüssigkeit enthaltenen Schleimmassen unzweifelhaft geworden war. Wie bei Intoxicationsgastritis endlich die Sondirung und Ausspülung in therapeutischer Hinsicht lebensrettend wirkt, so ist sie hierbei auch in diagnostischer Beziehung unter Umständen das einzige Mittel, in einen bis dahin dunkeln Fall von Vergiftung die wünschenswerthe Klarheit zu bringen.

Näher auf die specielle Diagnostik der Magenkrankheiten einzugehen, entspräche nicht der Tendenz der vorliegenden Schrift. Es genügt, an den voranstehenden Beispielen gezeigt zu haben, wie nicht nur für die Therapie, sondern auch für die Diagnose der Magenkrankheiten die Sonde in neuerer Zeit ein sehr werthvolles, in manchen Fällen unersetzliches Instrument geworden ist.

Erinnern wir uns der ersten Anfänge unseres Instruments — der rohen Pinna, der einfachen Röhren eines Arculanus und Scultetus noch im siebzehnten Jahrhundert, und vergleichen wir damit die geschmeidige glatte Gummischlauchsonde der heutigen Medicin, welche durch einfachste Modificationen am Mandrin, am freien Ende oder an der Spitze zu allen möglichen Endzwecken gleich vollkommen brauchbar gemacht werden kann! Erinnern wir uns, wie spärlich und armselig die Indicationen zur Anwendung des Instruments durch lange Jahrhunderte geblieben sind,

wie bis zum achtzehnten Säculum eigentlich kein weiterer Heilzweck mit der Sondirung des Oesophagus verfolgt wurde, als Erbrechen einzuleiten und vielleicht ab und zu einen Fremdkörper heraufzuholen oder in den Magen hinunterzustossen — und vergleichen wir damit die vielgegliederte Kette von diagnostischen und therapeutischen Indicationen, zu deren Erfüllung heutzutage das einfache Instrument gebraucht wird! Im engen Rahmen spiegelt sich hier der mächtige Fortschritt wider, den die klinische Medicin in unserem Jahrhunderte gemacht hat, der nicht nur auf die grossen Fragen und Grundanschauungen in der Pathologie sich erstreckt, sondern auch im Kleinen und Kleinsten sich geltend macht, so auch in der Anwendung jenes so unscheinbaren Instruments — der Magensonde.

---

# Autorenverzeichniss.



# Erklärung der Tafeln.

**Tafel I** Fig. 1. Magenbürste aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts mit der von J. C. Socrates empfohlenen Krümmung (nach Zeichnungen von Heister und Socrates).

Fig. 2. Oesophagus-Divertikelsonde.

a feststehender Draht mit Ring für den Daumen des Operateurs.

b beweglicher Draht mit Krücke für Zeige- und Mittelfinger des Operateurs.

c solides $1^1/_2$ cm. langes Spitzenstück, durch Charniere mit den beiden Drähten verbunden, durch Aufziehen (punctirt) von b im Winkel stellbar.

$c_1$ Winkelstellung der Sondenspitze.

Fig. 3. unterstes Stück der Divertikelsonde in natürlicher Grösse (a—c wie bei Fig. 2).

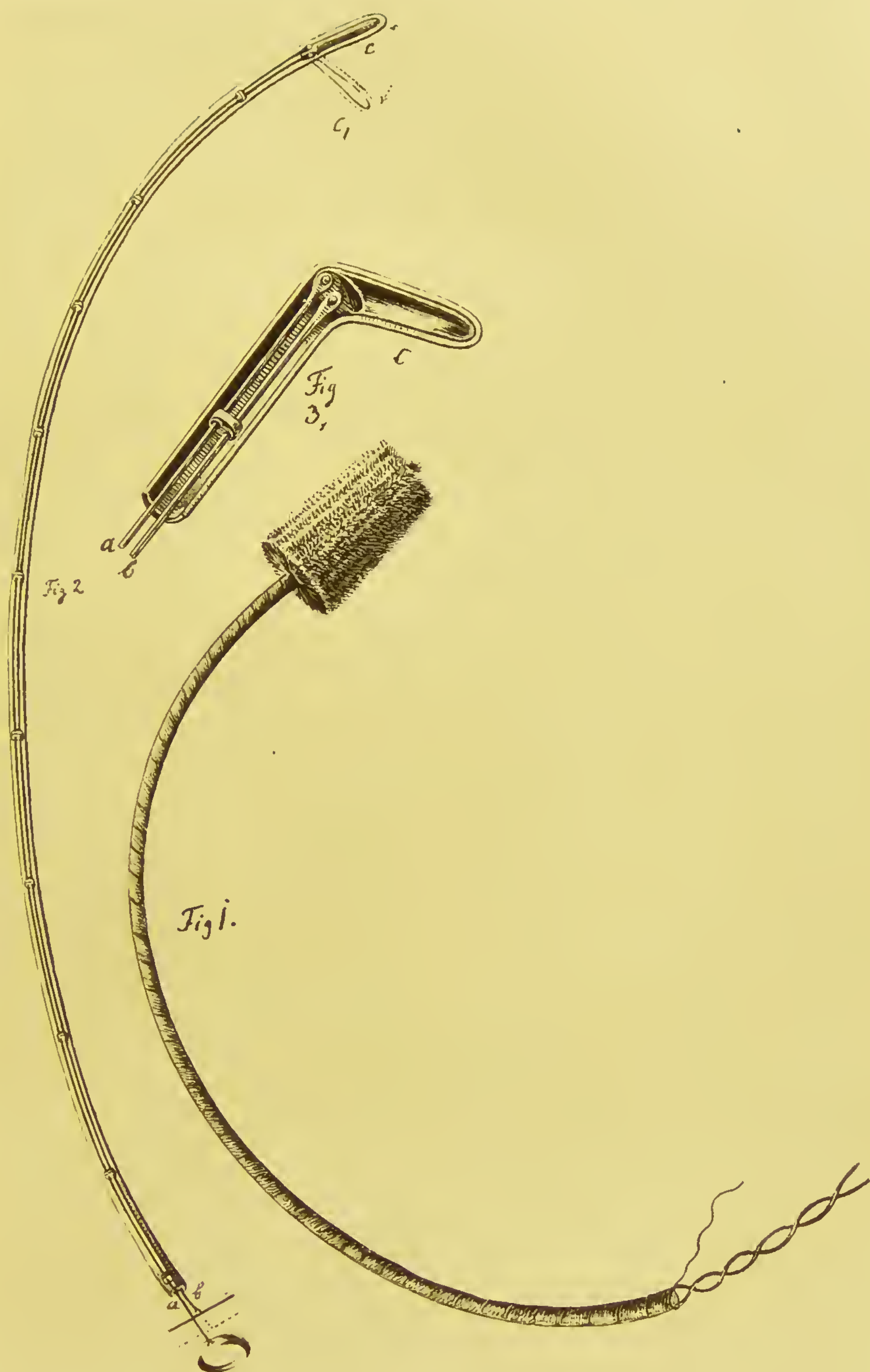
**Tafel II** stellt die Lagerungsverhältnisse der Sonde über dem Eingang in das Divertikel dar

1) bei Geradestellung des Mandrins, wobei die Sonde in das Lumen des Divertikels vorwärtsstrebt.

2) bei winkliger Stellung des Mandrins (punctirt) wodurch die Sonde dem nach vorne verschobenen Lumen des Oesophagus sich zukehrt.



Tafel I.





# Sonnenstich und Hitzschlag.

Als Monographie bearbeitet

von

**Dr. G. H. Jacubasch,**
Stabsarzt am medicinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Institut zu Berlin.

Berlin, 1879.
Verlag von August Hirschwald.
68 Unter den Linden.

# Vorwort.

Die Grundlage dieses Werkes bildet ein, im Jahre 1873 in der deutschen militair-ärztlichen Zeitung erschienener Aufsatz über den Hitzschlag. Da die betreffende Arbeit während meiner Anwesenheit in Frankreich entstand, so konnte die einschlägliche Litteratur nicht in dem Maasse berücksichtigt werden, wie es im Interesse der Sache erwünscht gewesen wäre. Ausserdem war es unter den dortigen Verhältnissen unmöglich, selbständige Untersuchungen über einzelne, besonders wichtige Punkte vorzunehmen.

Im verflossenen Sommer bot sich mir nun die Gelegenheit, im hiesigen Virchow'schen Institute Experimente an Thieren anzustellen, deren Resultate in mehrfacher Beziehung von Interesse sind. Bei der Bearbeitung des Werkes stand mir die reichhaltige Bibliothek des Friedrich-Wilhelms-Institutes, die königliche und Universitäts-Bibliothek, sowie die des statistischen Amtes und der kaiserlichen Admiralität zur Verfügung, sodass die gesammte in- und ausländische Litteratur eine eingehende Berücksichtigung finden konnte. In Bezug auf den Inhalt bleibt noch hervorzuheben, dass eine, in den Tropen sehr verbreitete Krankheitsform, der Wärmeschlag, ebenfalls ausführlicher besprochen ist, sodass die vorliegende Arbeit eine ziemlich erschöpfende Darstellung der genannten Krankheiten geben dürfte.

Berlin, Ende April 1879.

**Der Verfasser.**

# Inhalt.

# I. Litteratur.*)

(Chronologisch geordnet.)

---

*Baglivus, G., Opera omn. medico-practica et anatom. Lugduni 1704, pag. 623.

*Portio, L. A., De militis in castris sanitate tuenda. Ed. J. C. Rieger, Hagae Comitum 1739, Cap. II.

*Storch(ens), J., Theor. u. pract. Abhandlung von vielerhand sowol innerlichen, als äuserlichen Krankheiten u. s. w. Eisenach 1759.

*Swieten, G. van, Kurze Beschreibg. u. Heilungsart d. Krankh. u. s. w. Münster 1759, S. 70.

*Lieutaud, J., Synopsis univers. praxeos medic. etc. Amstelodami 1765, S. 333.

*Monro, D., Kriegs-Arztneywissenschafft u. s. w. Aus d. Engl. ins Franz. u. aus d. Franz. ins Deutsche übers. Altenburg 1771, I. S. 59.

*Pringle, J., Beobachtungen über die Krankh. d. Armee. Aus d. Engl. übers. von A. E. Brande. Altenburg 1772, S. 155.

*Tissot, S. A. D., Anleitg. f. d. Landvolk in Absicht auf s. Gesundh. Aus d. Franz. übers. v. H. C. Hirzel. Zürich 1775, Cap. X.

*Fernandez, F. B., Tratado de las epidemias malignas, y enfermedades particul. de los exerc. etc. Madrid 1776, S. 54.

*Horn, Ueber d. Missbrauch d. Aderlassens b. forcirten Märschen. Schmucker's vermischt. chir. Schriften. Berlin u. Stettin 1786, II. S. 134.

*Mursinna, Ch. L., Beobachtungen über d. Ruhr u. d. Faulfieber. Berlin 1787.

*Hunter, J., Bemerkungen über d. Krankh. d. Truppen in Jamaika. A. d. Engl. Leipzig 1792.

*Jäger, J. C., Beiträge z. Kriegsarzneywissenschaft u. s. w. Frankfurt a. M. 1795, II. 230.

*Handbuch d. Kriegsarzneykunde. Leipzig, 1795, I. 41 und 108.

*Reil, J. C., Ueber die Erkenntniss u. Cur d. Fieber. Halle 1799, II. 243.

Campet, Traité pract. des maladies graves des pays chauds. Paris 1802, p. 306.

---

*) Ein * bedeutet, dass das betr. Werk im Original vorlag.

* *Larrey*, J., Rélation historique et chirurg. de l'expéd. de l'armée d'Orient etc. Paris 1803.

*Moseley*, Treatise on tropical diseases. London 1803.

*Delaroche*, Expériences sur les effets qu'une forte chaleur produit dans l'économie animale. Thèse. 1806.

* *Kerkhoff's*, J. R. L., Hygiène milit. Maestricht 1815, S. 38.

* *Loebel*, L., Wichtige Ansichten über die Berücksichtigg. d. Insolation u. s. w. Hufeland's Journal f. pract. Heilk. 40. Bd., Hft. 6, S. 56 (1815, Juni).

*Ziermann*. Ueber d. vorherrschenden Krankh. Siciliens. Hannover 1819., S. 208.

* *Steinkühl*, Sectionsber. zweier an Sonnenstich verstorbener Ind. u. s. w. Hufeland's Journ. f. pract. Heilk. 49. Bd., Hft. 5, S. 35 (1819, Nov.).

* *Ozanam*, J. A. F., Allg. u. bes. Gesch. d. epidem. Krankh. Aus d. Franz. übers. v. H. Brandeis. Stuttgart u. Tübingen 1820.

*Chisholm*, A manual of the climate and diseases of tropical countries etc. London 1822.

* *Schnurrer*, F., Chronik d. Seuchen. Tübingen 1823.

*Bellingeri*, Storia della encefalitide etc. Torino 1825, S. 78.

* *Coste*, U., Observations sur la campagne d'Espagne en 1823. Paris 1825.

Repertorio medico-chir. di Torino. 1825.

*Browne*, A., — London med. and phys. journ. 1826, Maerz.

*Mitchel*, On the „coup de soleil" comm. by Dr. Jon. Edinb. med. and sourg. journ. Vol. 29. 1828, pag. 96.

*Oliver*, Anales de ciencias. . . de la Habanna. 1829, Apr.

* *Hasper*, M., Ueber d. Natur u. Behandl. d. Krankh. d. Tropenländer u. s. w. Leipzig 1831, II. 458.

*Doepp*, Abhandlgn. St. Petersburger Aerzte. V. 336. (1831 ?).

*Beisser*, Dissert. sur la Calentura. Thèse. Paris 1832.

* *Andral*, G., Observat. sur les malad. de l'encephale etc. Clinique médicale. Paris 1834, Tome V, 250.

* *Münzenthaler*, Merkwürdige Krankheitsfälle u. s. w. Hufeland's Journ. für pract. Heilk. 78. Bd., V. Heft, S. 73. (1834, Mai.)

*Jobim*, C., Discurso sobre as molestias, que mais affligem a classe pobre de Rio de Janairo. Rio de J. 1835.

*Lindesay*, Transact. of med. and phys. soc. of Calcutta VII. 81 und in India journ. of med. scienc. II. 88. (1835.)

* *Kühn*, E., Schmidt's Jahrb. der in- u. ausländ. gesammt. Med. Leipzig, 5 Bd. S. 32. (1835.)

*Russel*, J., — London med. gazette. 1836, Apr.

*Segond*, — Revue médicale. 1836, p. 161,

* *Esquirol*, E., Des malad. mentales etc. Paris 1838.

*Gibson*, Transact. of the med. and phys. soc. of Bombay. Vol. I. 75. (1838).

* Statistical report of the sickness. . . among the troops in West-Indies. London 1838.

*Drobbey*, Gener.-Ber. des Königl. rhein. Med.-Coll. 1839, S. 64.

*Guislain*, Lettres méd. sur l'Italie. Gand 1840, p. 28.
*Thevenot*, Traité des maladies... au Senegal. Paris 1840, p. 243.
*Wellsted*, Travels to the city of Caliph's etc. London 1840, p. 95.
*Milligan*, — Madras quaterly journ. of med. scienc. 1840, II. p. 329.
*Mouat*, Extract from a report on the sickness etc. ibid. 1840, II. 322.
*Murray*, — ibid. 1840, II. 322.
*Don*, — Transact. of the med. and phys. soc. of Bombay. 1840, III. 12.
*Bisset*, — Madras quat. journ. of the med. sc. 1841, III. 167.
*Mc. Gregor*, — ibid. 1841, III, 168.
*Shanks*, — ibid. 1841, III, 173.
*Mortimer*, — ibid. 1841, III, 205.
*Allan*, — Edinb. monthly journ. of med. 1841. p. 560.
*Brunel*, Observ. topograph.-méd. .. faites dans le Rio-de-la-Plata etc. Paris 1842, p. 37.
*Dowler*, — New-York med. gaz. (Vol. I. No. 21), 1842, p. 214.
**Hauff*, Schmidt's Jahrb. 23 Bd. S. 325. (1842.)
*Mc. Gregor*, Pract. observ. on the princ. diseases etc. Calcutta 1843, p. 155.
*Mutel*, Ph. Eléments d'hygiène milit. Paris 1843.
*Sigaud*, Du climat et des malad. du Brésil. Paris 1844, p. 118.
*Harthill*, — Prov. med. and sourg. journ. 1845, p. 56.
*Geddes*, Clin. observat. on the diseases of India. London 1846, p. 201.
*Mc. Leod*, — Americ. journ. of med. sc. 1846, p. 361 (Apr.).
*Giehrl*, Ueber ein acutes, wahrscheinl. durch Sonnenstich erzeugtes Oedem. Bayr. med. Corresp.-Blatt. 1846, No. 44.
*Tschudi*, — Oestr. med. Wochenschr. 1846, S. 727.
*Moses*, J., New-York med. and sourg. rep. for the year 1846.
*Heusinger*, Recherch. de pathol. compar. Cassel 1847, I. S. 302.
**Pruner*, F., Die Krankheiten des Orients u. s. w. Erlangen, 1847, S. 295.
**Heusinger*, C. F., Zur Lehre von der Apopl. pulm. Wochenschr. f. d. ges. Heilk. 1847, S. 40.
**Albers*, J. F. H., Die Verschiedenh. v. Apopl. capill. u. s. w. ibid. 1847, S. 132.
*Schott*, — Würtemberg. med. Corresp.-Blatt. 1847, S. 166.
*Pepper*, — Transact. of the coll. of physicians. Vol. 21, p. 183. (1847 ?)
*Lente*, — ibid. Vol. 21. p. 536.
*Perrier*, Explorat. scientif. de l'Algérie. Scienc. méd. Paris 1847, II. 96.
*Celle*, Hyg. pract. des pays chauds etc. Paris 1848, p. 54.
*Siebert*, Febris aestivalis, eine Art Insolation. Haeser's Arch. Bd. 10, S. 65. (1848.)
*Henry*, — Journ. des connaiss. méd.-chir. 1848, Sept.
*Hartshorne*, — Amer. journ. of the med. sc. Vol. 18, p. 66. (1849.)
*Condie*, — Transact. of the coll. of phys. of Philadelphia. Vol. III, 1850.
*Pepper*, W., — ibid. und in Americ. journ. of med. sc. 1851, Jan.
**Casses*, J. A. A., Quelqu. considér. prat. sur l'hyg. mil. Thèse. Strasbourg 1851.

1*

*Joerg, E., Darstellg. d. nachtheil. Einflusses des Tropenklima's u. s. w. Leipzig 1851, S. 19.

Lente, — Amer. journ. of med. sc. 1851, S. 536, (April.)

Dowler, — New-York med. gaz. 1851, July.

*Rigler, L., Die Türkei u. deren Bewohner. Wien 1852, S. 271.

Blake, Clima and diseases of California. Amer. journ. of med. sc. 1852.

Haspel, Maladies de l'Algérie. Paris 1852, II. 417.

Langham, J. P., Cases of the morbit effects of heat. The Laneet 1852, Jan.

Lidell, — New-York journ. of med. 1852, pag. 91.

Joachim, — Ungar. Zeitschr. f. Natur- u. Heilkunde. 1853, IV. 1.

Drake, Treatise on the principal diseases ... of North-Amerika. Philadelphia 1854, II. 708.

*Bernhard, Bericht über ... das Vorkom. v. Krankh. im Staate Nicaragua. Deutsch. Klin. 1854, No. 8.

Swift, — New-York journ. of med. New Ser. XIII, 45. (1854.)

*Weisenberg, A., Ueber d. Behandlg. des Sonnenstichs. Virchow's Arch. VII. 169. (1854.)

Arnott, — Transact. of the med. and phys. soc. of Bombay (1855) X. 34 und New Ser. II. 149.

Heffermann, — Ibid. X. 216.

*Bernhard, M., Medicina castr. Berlin 1855, S. 12.

*Heymann, S. L., Versuch einer path.-ther. Darstellg. d. Krankh. in den Tropenländern. Würzburg 1855, S. 169.

*Riecke, C. F., Der Tod durch den Sonnenstich oder Hitzschlag. Quedlinburg 1855.

Fröhlich, Fälle von Tetanus und Gehirn-Affection. Würtemb. Corresp.-Blatt 1855, No. 3.

Davidson u. Chevers, Sunstroke, Indian Annals u. Lancet. 1855, Juli 7.

Inquests in cases of death from sun-stroke. Lancet 1855, July 14.

Hill, — Indian annals of med. sc. 1855, Oct. p. 188.

*Plagge, Th., Der Tod auf Märschen in d. Hitze. Worms 1856.

Morehead, clinic. research. on diseas. in India. London 1856.

Dowler, B., — New-Orleans med. and sourg. journ. 1856, Jan.

Hill, M. G., — The brith. and foreigh. med. review. 1856, Apr.

Hunt, — Buffalo med. journ. 1856.

Reyburn, — Americ. journ of med. sc. 1856, (Apr.) p. 415.

Lex, R., De insolatione. Diss. inaug. Berlin 1857.

Gibbons, Annual address delivered bef. the Francisco med. soc. 1857.

Scoutetten, L., De l'insolation etc. Metz 1857.

*Plagge, Th., Zur Aetiologie des Hitzschlags u. s. w. Deutsche Klin. 1857, Oct. 31.

Beatson, G. S., — Med. Times and gaz. 1857, Dec. 19.

Gordon, — ibid. 1857, Dee.

*Wald, H., Gerichtl. Medicin. Leipzig 1858.

*Taylor*, J. R., On erethysmus tropicus. Lancet 1858, II, Aug. 1 u. 21, (p. 355).
*Hunter,* H. A., Coup de soleil in India. London med. Tim. 1858, Dec. 18.
*Laure,* Considérat. sur les malad. de Guyana etc. Paris 1859, p. 72.
*Martin,* J. R., On the heat-apoplexie or sun-fever. Lancet 1859, Jan. 1.
*Darrach,* B., Cases of exhaustion from heat. Americ. journ. of med. sc. 1859, (Jan.) S. 55.
*Levick,* J., Remarks on sunstroke. Ibid. 1859, Jan.
*Delacoux.* Aperçu sur les thermoginoses intertrop. etc. Journ. d. connaiss. med. 1859, Mars 20.
*Longmore*, Th., Heat-apoplexie. Lancet 1859, Macrz 26.
*Pirrie,* W., On insolatio, sunstroke. ibid. 1859, Mai 21.
*Cutler*, E., Burn the rays of the sun. Brit. med. journ. 1859, July 23.
*Graves* and *Gerhard,* — Clinical lectures 1859.
*Merril*, A. P., On sunstroke. Amer. journ. of med. scienc. 1859, July.
*Simpson,* Transact. of the med. and phys. soc. of Bombay. 1859, p. 246.
*Mantegazza*, Sulla America meridionale lettere mediche. Milano 1860, p. 189.
*Longhurst,* A., Coup de soleil with remarks. Lancet 1860, Jan. 7.
*Longmore*, — Indian annals of med. sc. 1860, S. 396.
*Butler,* — ibidem 1860, S. 407.
*Brougham,* — ibid. 1860, S. 525.
*Gordon*, C. A., On the prevalence of heat-apoplexie etc. Edinbourg med. journ. V, 185, (1860).
*Chapple*, R.. Rapport on sudden mortality from coup de soleil. London med. Times. 1860, July 28.
*Smith,* E., Remarks on sunstroke ibid. 1860, Sept. 1.
*Peake*, H., — Americ. med.-chir. rev. IV. 859, (1860).
*Crawford,* — Madras quat. journ. of. med. sc. 1860, p. 306, (Oct.).
*Barclay,* — ibid. 1860, p. 347.
*Ducleaux*, M., Histoire de la congestion rachid. Compt. rend. de l'acad. d. sc. Tom. 50, p. 543.
*Harless,* E., — Sitzungsber. d. königl. bayer. Akad. d. Wiss., 1860, Juni. (Vgl. Zeitschr. f. rationelle Med. Bd. 8.)
*Statistical, sanitary and medical reports. Vol. I. 1859 ff. London 1861.
* *Murphy*, M., Detaill. histor. of two cases of apoplexie, or the apopl. of the hot winds etc. Ibid. 1859, p. 267.
* *Todd*, R. C., Remarks on solar apoplexy. Ibid. p. 271.
* *Barclay*, Remarks on sunstroke. Ibid. p. 273.
*Dutrouleau*, Traité des maladies ... dans les pays chauds etc. Paris 1861, p. 12.
*Lowe*, — Madras quat. journ. of med. sc. 1861, Jan. 18.
*James*, H. E.. — Americ. med. Tim. New Ser. III. July 1. (1861).
* *Hirsch*, A., Handb. d. hist.-geogr. Path. Erlangen 1862, II. 597.
*Clarke*, — Indian annals of med. sc. 1862. p. 60.

*Guyon*, Des accidents produits par la chaleur etc. Compt. rend. Tom. 65, p. 487. (1862.)

**Friedel*, C., Beiträge zur Kenntniss des Klim. u. d. Krankh. Ost-Asiens. Berlin 1863, S. 55.

*Nevière*, M., De l'insolation, considerée etc. Thèse. Strasbourg 1863.

Nouvelle doetrine relat. à l'hist. méd. de l'Algérie. Journ. méd. milit. Tom. 52, (1863 ?).

*Wood*, H. C., On sunstroke. Amer. journ. of med. sc. 1863, Oet.

*Bonnymann*, — Edinb. med. journ. XIV, 1029, (1864).

*Dumas*, A. E. P., Essay sur l'insolation. Montpellier 1864. Thèse.

**Parkes*, E. A., A manual of praet. hygiene. London 1864, S. 413.

*Stiles*, C., — The Boston med. journ. 1864, Jun.

*Smart*, Ch., On sunstroke etc. Americ. journ. of med. sc. 1865, Apr.

**Hartmann*, R., Naturgeschichtlich-med. Skizze d. Nilländer. Berlin 1866, S. 408.

*Moreau*, N., De l'insolation comme cause de mort subite au Sénégal. Montpellier 1866. Thèse.

*Texier*, H., Considér. sur plusieurs cas de mort subite etc. ibid. 1866. Thèse.

*Baxter*, C. P., A few remarks on sun-stroke etc. Dublin quat. journ. 1866, p. 122, (Febr.).

*Berchon*, J. A. E., Des dangers de l'insolation. Journ. de la campagne 1866, p. 174.

*Walther*, A., Ueber tödliche Wärmeproduction im thier. Körper. Bull. d. Petersburger Acad. XI, 17. (Biolog. Auszüge S. 138). 1866.

*Levick*, J., Sunstroke treated by the ext. use of ice. Amer. journ. of med. sc. 1866, Oet., p. 573.

**Passauer*, Ueber Todesfälle durch Insolation u. s. w. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. N. F. Bd. VI. 2. S. 185. (Auszug in: Allg. milit.-ärztl. Zeitg. Wien 1867, Juni 2.)

*Ferber*, R. H., Folgen übermässiger körperl. Anstrengung (Hitzschlag u. s. w.). Wagner's Arch. d. Heilk. Bd. 9, Hft. 5, S. 487, (1868).

**Ochwadt*, A., Beiträge zur Militair-Hygiene u. s. w. Berlin 1868, S. 164.

**Jones* and *Pick*, A case of sunstroke, death, autopsy. Lancet 1868, II. p. 114.

*Bäumler*, Case of heat-stroke. Med. Times and gaz. 1868, Aug. 1.

*Johnson*, G., Pathologie and treatment of sunstroke. Brit. med. journ. 1868, Aug. 1.

**Maclean*, W. C., On the prevention and treatment of sunstroke. Lancet 1868, II. 144.

*Bennet*, Case of heat-stroke. Brit. med. journ. 1868, p. 179. (Aug. 15.)

*Wrench*, E. M., Heat-apnoea and sunstroke. ibid. p. 179.

*Bullar*, J., On cerebral excitement from the heat. Ibid. 1868, p. 188.

*Strange*, W., On sun-fever etc. ibid. 217.

**Jones*, H.. On sunstroke. Lancet 1868, II. 544 (Oet. 24).

*Little*, J., Cerebral mischief left after sun-stroke Med. Tim. and gaz. 1868, p. 445 (Oct. 24).
*Skake*, F., On insanity, caused by ... sunstroke. Edinb. med. journ. 1866, p. 679 (Febr.).
* *Löffler*, F., Generalber. über d. Gesundheitsdienst im Feldzuge gegen Dänemark 1864. Berlin 1867.
* *Obernier*, F.. Der Hitzschlag. Bonn 1867.
*Schneider*, A., Zur Lehre vom Sonnenstich. Inaug.-Diss. Jena 1867.
* *Wagner*, E.. Zur Kenntniss d. Sonnenstichs. Schmidt's Jahrb. Bd. 129, S. 292, (1866).
* *Thurn*, Zur Kenntniss des sog. Sonnenstichs. Wiener med. Wochenschr. 1867, S. 928, (Juli 24).
*Bauer*, Einige Bemerkungen über die Insol. Arch. f. wiss. Heilk. III, 2, S. 167, (1867).
* *Coote*, H. A.. case of sun-stroke; death in forty hours. Lancet 1867, I. 664, (Juni 1).
* *Michaelis*, Zur Conservation des Mannes. Die Marsch-Asphyxie. Allg. militairärztl. Zeitg. Wien 1867, Sept. 15.
* *Walther*, A., Von d. Wirkg. strahlend. Wärme auf d. thier. Organ. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1867, S. 770.
* Statistical report of the health of the navy for the year 1867. ff.
*Helbig*, E., Ueber 3 Fälle von Insolation. Inaug.-Diss. Leipzig 1868.
* *Striper*, H., Der Hitzschlag. Inaug.-Diss. Berlin 1868.
*Lolliot*, — Gazette, des hôpit. 1868, Févr. 15.
*Jones*, C. H., On heat-stroke. Med. press and Circul. 1868, Nov. 18 ff.
*M' Kendrick*, Case of meningo-cerebritis (heat-stroke). Edinb. med. journ. 1868, Dec.
*Levick*, J., On heat-fever (sunstroke). Pennsylvania hospital rep. I. 369, 1868.
* *Staples*, Insolation, occurring at Nowshera etc. Army med. rep. for 1868, S. 296.
* *Roch*, Insolation, occurring on board the Abyssinian hospital ship „Golden Fleece". Ibid. 1868, p. 303.
* *Kirchner*, C., Insolation. Lehrb. d. Milit.-Hyg. Erlangen 1869, S. 423.
*Napheys*, Effects of heat-stroke. Philadelphia med. and sourg. Reporter. 1869, (Febr.) p. 6.
*Nolan*, W., Practical remarks on insolation. Dublin quat. journ. of med. 1869, (Febr.) S. 72.
* Der Hitzschlag auf Märschen u. s. w. Militair-Wochenbl. 1869. No. 20 u. 21.
*Trastour*, E., — Journ. de med. de l'Ouest. 1859, jouin. 30.
*Smith*, M., On sunstroke. New-York med. Record. 1869, July 15, (p. 221).
*Hutchinson*, J. H., — Pennsylv. hosp. rep. II. p. 291 (1869).
* *Meissner*, H., Zur Lehre vom Hitzschlag. Schmidt's Jahrb. Bd. 141, S. 89. (1869).

*Thompson*, H., Fatal case of sunstroke etc. Brit. med. journ. 1870, July 9, (p. 35).

*Vallin*, E., Recherch. experim. sur l'insolation etc. Arch. gén. VI Sér. XV, 129 (1870).

* *Andrew*, Sequelae of exposure to the sun. Lanc. 1870, II. 183.

*Sieveking*, Case of heat-apoplexy, followed by catalepsy. Ibid. p. 184.

* *Symons*, H. E., Case of heat-apoplexie. Ibid. p. 184.

* *Jones*, H., Case of heat-affection; clinical remarks. Ibid. p. 254.

*Death from sunstroke. Ibid. p. 316.

*Salter*, F. H., Treatment of a case of sunstroke by venaesection. Med. Tim. and gaz. 1870, Aug. 27 (p. 236).

* *Jacubasch*, Ueber den Hitzschlag auf Märschen. Milit. Blätter. Bd. XXIV, S. 229, (Aug. u. Sept. 1870).

*Catlin*, A. W., Coup. de soleil followed by paralysis. Boston med. and. sourg. journ. 1870, p. 306 (Nov. 10).

*Statist. Sanitäts-Ber. f. d. K. preuss. Armee. Berlin 1870. (Beginnt mit d. J. 1867).

*Thin*, G., On sunstroke. Edinb. med. journ. 1871, p. 780 (March).

*Webber*, S. G., Sequelae of sunstroke. Boston med. and sourg. journ. 1871, Apr. 20 (VII, 257).

* *Macdonald*, J. W., Two cases of sunstroke. Lanc. 1871, II, 289.

*Coggin*, D., Three cases of sunstroke. Boston med. and sourg. journ. 1871, Aug. 31, (VIII, 129).

*Vogelsang*, Ueber Sonnenstich. Memorab. 1871, Hft. 9, S. 219.

*Vallin*, Du mécanisme de la mort par la chaleur extér. Arch. gén. de méd. 1871, Déc. et 1872, Janv.

*Grimaud*, L., Considérat. sur l'insolation et la chaleur solaire. Nantes 1872. (Thèse.)

*Hestrès*, P., Étude sur le coup de chaleur etc. Paris 1872.

* *Rosenthal*, J., Zur Kenntniss der Wärmeregulirung etc. Erlangen 1872.

* *Thurn*, W., Die Entstehung von Krankh. als directe Folge anstrengend. Märsche (Marschkrankheiten). Berlin 1872.

* *Wood*, H. C., Thermic fever or sunstroke. Philadelphia 1872.

* *Clapham*, W. C. S., Particulars of a case of sunstroke. Lanc. 1872, 1, 464.

* *Boehme*, A., Gesundheitspflege für d. deutsche Heer. Berlin 1873, S. 69.

*Beard*, G. M., Certain nervous sequelae of cerebrospinal and thermic fever (sunstroke). Arch. of scientif. and pract. med. New-York 1873, (No. 2), p. 316.

*Militair-statist. Jahrbuch für d. Jahr 1870. Wien 1873, II. (Jährlich 2 Bd.)

* *Jacubasch*, Der Hitzschlag. Deutsche mil.-ärztl. Zeitschr. 1873, S. 465, (Hft. 9).

*Rothmund*, v., Ueber den Sonnenstich. Bayr. aerztl. Intellig.-Bl. 1873, No. 45.

*Der Sonnenstich und Hitzschlag auf Märschen. Berlin 1873,

* *Morache*, G., Traité d'hyg. milit. Paris 1874 (Insolations etc. p. 915).

* *Speck*, C., Tod durch mässig erhöhte Temperat. Vjhrsschr. f. ger. Med. N. F. XXI Bd. S. 249, (1874, Jan.).

*Statist. Sanitäts-Ber. über die K. deutsche Marine. Berlin 1874. (Beg. mit 1. Juli 1873.)
**O'Leary,** T, C., Two case of sunstroke, treated etc. Army med. rep. f. 1872. London, 1874, p. 431.
**Laveran,** A., Traité des malad. et épidém. des armées. Paris 1875, p. 81.
*Parkes,* E. A., On the issue of a spirit ration during the Ashanti Compaign of 1874 etc. London 1875.
*The med. and sourg. history of the war of the rebellion (1861—65.). Washington 1875, Part I, Vol. I.
*Barnett,* J. R., Hypoderm. inject. of atropia in certain cases of sunstroke. Amer. journ. of med. sc. 1875, Jan. (p. 111).
*Soltmann,* O., Drei Fälle von Insolation. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. 2. p. 164. (1875).
**Köster,* K., Zur Pathologie des Hitzschlags. Berlin. klin. Wochenschr. 1875, No. 34.
**Myrdacz,* Ueber Hitzschlag mit Rücksicht auf sein Vorkomm. in der Armee. Allg. militairärztl. Zeitg. Wien, 1875, No. 25—29.
**Arndt,* R., Zur Pathologie d. Hitzschlages. Virch.'s Arch. Bd. 64, S. 15. (1875.)
**Claude Bernard's,* Vorlesungen über die thierische Wärme. Uebers. v. Schuster, Berlin 1876. S. 311.
*Hall,* R. A., On the treatment of sunstroke etc. The practitioner, 1876, March.
**Fayrer,* J., On sunstroke. The London medic. record. 1876, Jun.
**Siedamgrotzcky,* Zwei Fälle von Hitzschlag. Berl. klin. Wochenschr. 1876, Jul. 17, (No. 29).
**Revillout,* V., Cas curieux d'insolation. Gazette des hôpit. 1876, jouill. 20.
*Sunstroke and alcohol. Lancet 1876, July 22. (II. p. 141).
**Smith,* S., Two cases of sunstroke etc. Ibid. Jul. 29, (II. 153).
**Fox,* E. L. Case of sunstroke etc. Ibid. Jul. 29, (II. 154).
*Brown,* C. B., — Boston med. and sourg. journ. 1876, Aug.
*Garvin,* L. F. C., — ibid. 1876, Aug.
*Mackay,* G., — Brit. med. journ. 1876, Aug.
*Drake,* — Canada med. journ. 1876, Sept.
**More,* J., Tetanus following sunstroke. Lancet 1876, Sept. 16, (II. 395).
**Chute,* H. M., Treatment of sunstroke. Ibid. Oct. 14, (II, 563).
**Baer,* Schmidt's Jahrb. Bd. 165, S. 177, (1876).
*Trastour,* E., L'abandon de la saignée est-il un progrès? Congrès scientif. de Nantes 1876.
**Roth,* W. u. *Lex,* R., Sonnenstich und Hitzschlag. Handb. d. Milit.-Gesundheitspflege. Berlin 1877, III, 402.
**Bartens,* Ueber den Einfluss strahlend. Wärme auf den Organ. Allg. Zeitschr. f. Psychiatrie XXIV, 296, (1877).
**Litten,* M., Ueber den Einfluss erhöhter Temperat. auf den Organ. Virch.'s Arch. Bd. 70, S. 46 (1877, Mai 1).
**Sunstroke,* Lancet 1877, I, 851.

**Ullmann*, Ein Beitrag zur Actiologie u. Prophylax. d. Hitzschlages. Berl. klin. Wochenschr. 1877, Aug. 6.
**Wittelshöfer*, L., Der Sonnenstich im k. k. Heere. Der Militairarzt 1877, Aug. 17.
**Biedert*, Hitzschlag. Deutsche militair-aerztl. Zeitschr. 1877, S. 406.
**Knox*, M., Cold douche and quinine in heat-apoplexie. Lancet 1877. II, 415.
**Brochin*, L'insolation. Gazette des hôpit. 1877. Oct. 6.
*Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutsch. Naturf. München 1877, S. 319.
**Lahaye*, J. P. M., Essai sur la forme cérébrale de l'insolation. Paris 1878. Thèse.
*Lacassagne*, A., De l'insolation et coup de chaleur. L'Union méd. 1878, janv.
*Kriegs-Sanitäts-Ordnung vom 10. Jan. 1878. Berlin 1878, S. 214.
*Jones*, C. H., — Med. times and gaz. 1878, March 16.
**Kirchner*, Insolation u. Refrigeration. Deutsch. militair-aerztl. Zeitg. 1878, S. 233 (Mai).
*Vom Occupationsschauplatze. Wien. med. Wochenschrift 1878, No. 39. (Sept. 28).
**Anderson*, A. R., Case of insolation. Lancet 1878, II, p. 404.
**Leu*, R., Ueber die Ursachen u. das Wesen des Hitzschlages. Berlin 1878. Inaug.-Diss.

---

# II. Geschichtliches.

Sonnenstich und Hitzschlag sind neben Typhus und Ruhr von jeher die Geisseln der Kriegsheere gewesen; die Geschichte aller Zeiten und Völker liefert uns zahlreiche und traurige Belege hierfür.

Was zunächst das Alterthum anbelangt, so reichen, wenn wir von einigen Stellen im Homer*), Vergil**), Ovid***), Livius †) u. s. w. absehen††), die ältesten Nachrichten, welche sich über das Vorkommen von Hitzschlag auf Märschen vorfinden, bis in die Zeit Alexander's des Grossen zurück. Als derselbe nämlich durch die Wüste Sogdiana zog, blieb ein grosser Theil des Heeres unterwegs vor Erschöpfung liegen, sodass die Verluste auf diesem Marsche beträchtlicher als in jeder der früheren Schlachten waren. Es heisst zwar bei Quintus Curtius†††), die Soldaten seien in

---

*) Die Geschosse, mit welchen Apoll die Achäer tödtete, werden von einigen Schriftstellern als Sonnenstrahlen gedeutet. Vgl. Ilias I, 43 ff.

**) Georgic. III, 478 ff.

***) Zwei Menschenalter vor der Belagerung von Troja herrschte auf der Insel Aegina eine allgemeine Sterblichkeit, deren Ursache Ovid auf die anhaltende Hitze zurückführt. Metamorph. VII, 517 ff.

†) „Siccitate eo anno (sc. 424 a C. n.) plurimum laboratum est: nec coelestes modo defuerunt aquae, sed terra quoque, ingenito humore egens, vix ad perennes suffecit amnes .... Nec corpora (sc. hominum) modo affecta tabo, sed animos quoque multiplex religio et pleraque externa invasit ..." IV. 30.

††) Auch in der Bibel kommen mehrfach, auf Sonnenstich bezügliche Andeutungen vor, z. B. im Buche Judith, cap. 8, v. 2 und 3: „Und ihr Mann hatte geheissen Manasses, der war in der Gerstenernte gestorben. Denn da er auf dem Felde war bei den Arbeitern, ward er krank von der Hitze und starb ..." Vgl. ausserdem Psalm 121, 6, Jonas 4, 7, und 2 Kön. 4, 19.

†††) Qu. Curtii Rufi de reb. gest. Alexandri Magni. VII, 5.

Folge des übermässigen Genusses von kaltem Wasser gestorben („qui intemperantius hauserant, intercluso spiritu exstincti sunt“), doch dürfte die Annahme wohl richtiger sein, dass hier der Tod durch Hitzschlag eingetreten sei.

Einen ähnlichen Vorfall beschreibt Dio Cassius*), nach dessen Angabe ein Theil der Armee des Aëlius Gallus im Jahre 24 v. Ch. G. in Arabien durch Hitze und Wassermangel zu Grunde ging. „*Τὸ δὲ δὴ νόσημα*“, fügt der genannte Autor hinzu, „*οὐδενὶ τῶν συνήθων ὅμοιον ἐγίγνετο, ἀλλ' ἐς τὴν κεφαλὴν ἐνοχῆψαν, ἐξαίραινεν αὐτὴν. καὶ τοὺς μὲν πολλοὺς αὐτίκα ἀπώλλυε, τῶν δὲ δὴ περιγιγνομένων ἔς τε τὰ σκέλη κατῄει . . . καὶ ἐκεῖνά τε ἐλυμαίνετο. ἴαμά τε αὐτοῦ οὐδὲν ἦν, χωρὶς ἢ εἴ τις ἔλαιον οἴνῳ μεμιγμένον καὶ ἔπιε καὶ ἠλείψατο . . .*“

Aus den nächsten Jahrhunderten fehlt jegliche Nachricht über das Auftreten der genannten Krankheiten, höchstens dürften die plötzlichen Todesfälle, welche im Jahre 555 unter den Alemannen zu Rom und unter den Franken in Oberitalien vorkamen, als Sonnenstich aufzufassen sein.**) Ziemlich reich dagegen an derartigen Ueberlieferungen ist wiederum die spätere Geschichte des Mittelalters. Besonders hatten die Kreuzfahrer, und vor allen die im Juli 1097 durch Bithynien und Phrygien marschirende Abtheilung, von Hitzschlag und Sonnenstich zu leiden, sodass „oft gegen 500 Mann an einem Tage dahinsanken“.***) Ferner musste Kaiser Friedrich der Erste im Jahre 1155 mitten auf seinem Zuge gegen Spoleto umkehren, weil die Soldaten den glühenden Sonnenstrahlen des italienischen Himmels nicht gewachsen waren†), und in der Schlacht zwischen Ottokar und Bela IV, am 12. Juli 1260, verschmachteten viele Ungarn lediglich in Folge der enormen Hitze. Auch in einzelnen, ungewöhnlich heissen Sommern erreichte die Zahl der am Sonnenstich Verstorbenen eine erschreckliche Höhe, wie z. B. 1426 in Belgien, wo „mehr Menschen durch die Hitze umkamen, als durch das Schwert der Feinde“††).

Aus der neueren Zeit ist zunächst ein Ereigniss zu erwähnen,

---

*) Cassii Dionis Coccejani historiae romanae. Lib. 53, cap. 29.

**) Schnurrer, I. 130.

***) ibid. 225.

†) ibid. 243.

††) ibid. 290 u. 366.

welches die Armee Friedrich's des Grossen während des 7jährigen Krieges betraf. Als dieselbe nämlich am 6. August 1760 von Marienstern nach Niedergork bei Bautzen marschirte, sollen an diesem Tage gegen 300 Mann an Hitzschlag gestorben sein*). Ein Augenzeuge, der damalige Regimentschirurg Horn, schildert uns diese Catastrophe in nachstehender Weise: Der Tag war heiss, die Luft schwül und vollständig windstill. Die Armee war des Morgens sehr früh aufgebrochen, und bereits gegen Mittag begannen die Soldaten umzufallen, was im Laufe des Nachmittags immer häufiger wurde. „Einige hatten eine blassröthliche Gesichtsfarbe, viele waren ganz blass, die Augen starr und die Stimmen äusserst schwach, viele lagen sinnlos ohne Respiration, und der Puls war kaum zu fühlen, viele (und von diesen starben die meisten) raseten, und einer schrie, dass es ihm ganz grün vor den Augen wäre, andere bekamen heftige Convulsionen und epileptische Motus und starben plötzlich. Die mehrsten von diesen Umgefallenen, und auch unter den Todten, waren junge Leute. Hier wurde nun häufig zur Ader gelassen. . . . Die mehrsten von denen, welchen zur Ader gelassen wurde, starben. . . "

Ein zweites derartiges Unglück ereignete sich 1778 im bayrischen Erbfolgekriege bei der Armee des Prinzen Heinrich. Die Monate Mai und Juni waren ziemlich kühl gewesen, am ersten Juli trat jedoch plötzlich eine derartige Hitze ein, dass eine Menge Leute während des Marsches ohnmächtig niederstürzten. Den folgenden Tag marschirte die ganze Armee in Colonnen. „Was dies heisst, und wie ein solcher Marsch die Truppen ermüdet, kann nur der begreifen, der diesem mit beigewohnt hat. Unser Regiment brach des Morgens um 2 Uhr auf und rückte des Abends um 7 Uhr in die Quartiere. . . . Das Mittagsmahl wurde auf einem dürren Sandberge gehalten, derweilen die ganze Colonne zwei Stunden rastete. Die Hitze war so gross, und der Sand so heiss, dass ich mich kaum bergen konnte. . . Wir waren so unglücklich, hier auf diesem dürren Sandhügel kein Wasser zu haben, weswegen von jeder Compagnie zehn der muntersten Leute beordert wurden, 1000 Schritt von hier Wasser, das eben nicht das reinste war, zu holen. . .

*) Nach andern Berichten betrug die Zahl der Todesfälle nur 80. Vgl. Hdb. der Kriegsarzneikunde, 1795, I, S. 41.

Ich ritt langsam das gelagerte Regiment herunter, fand Alles still und traurig, was nicht zu viel Branntwein getrunken hatte, aber besonders alle Gesichter verstellt, bleich und mager, als wenn sie alle in einer Nacht zehn oder mehrere Jahre älter oder krank geworden wären. . . Fast auf jedem Schritt Weges lag ein Mann ohnmächtig, und ganze Trupps zu Fünfzigen am Wege unter der Aufsicht einiger Feldscheers und Unterofficiers, die sich bemühten sie wieder zu ermuntern, oder wieder ins Leben zurückzubringen. Selbst von unserem, gewiss einem der besten Regimentern in der Armee, habe ich zu Fünfzigen sammt ihren Officieren auf dem Wege liegend gefunden, die aber doch gegen die Nacht alle wieder gesammelt, und ziemlich gestärkt in die Quartiere gebracht wurden“ (Mursinna).

In den napoleonischen Feldzügen war es vorzugsweise die armée d'Orient, welche von Hitzschlag und Sonnenstich zu leiden hatte. Larrey, der damalige chirurgien-en-chef dieser Armee, äussert sich über den Marsch durch die lybische Wüste folgendermassen*): „Jamais armée n'a pu éprouver d'aussi grandes vicissitudes, et d'aussi pénibles privations. Frappés des rayons d'un soleil brûlant, marchant tous à pied sur un sable plus brûlant encore, traversant des plaines immenses d'une effrayante aridité, où l'on trouvait à peine quelques cloaques d'eau bourbeuse, presque solide, les soldats les plus vigoureux, dévorés par la soif et accablés par la chaleur, succombaient sous le poids de leurs armes.“

Auch in unserem Jahrhunderte ereigneten sich derartige Vorfälle nur zu häufig. So stürzten am 21. Mai 1827 bei einem Manöver des Gardecorps zwischen Berlin und Potsdam, die Mannschaften „in Massen am Wege nieder“, und die Truppen-Colonnen „lösten sich in Erschöpfte und Kranke auf“. Vom 1. Garderegiment allein starben 3 Mann und 14, welche an „stickflussähnlichen Zuständen“ litten, wurden in das Lazareth zu Potsdam gebracht, wo sie nach einiger Zeit wieder genasen (Rieke). Noch verhängnissvoller wurde der 17. Juni 1848 für das 19. Infanterie-Regiment, welches bei einer Hitze von 37,5° C.**), von Posen nach Kosten

---

*) S. 8. Vgl. auch S. 150 und 248.

**) Alle Temperaturen in diesem Werke sind, wenn es nicht anders angegeben, nach Celsius.

marschirte, und an diesem Tage 1 Unterofficier und 20 Mann durch Hitzschlag verlor.*)

Ungeheures Aufsehen machte ferner seiner Zeit folgendes Ereigniss in Belgien: Am 8. Juli 1853, nach Beendigung der jährlichen Uebungen, verliessen die Truppen das inmitten der Kempner Haide errichtete Lager von Beverloo. Zwei Bataillone des 3. Jäger-Regiments sollten bis zur nächsten Eisenbahnstation Hasselt marschiren und von dort aus mittelst Extrazuges nach Brüssel befördert werden. Schon auf halbem Wege fielen einzelne Soldaten todt nieder, und die Mehrzahl blieb unterwegs vor Erschöpfung liegen, sodass von den abgegangenen 600 Mann nur 150 mit dem Zuge in Brüssel ankamen. „Die ganze Nacht wurde von Hasselt aus mit Karren und Laternen längs des Weges gesucht; jeden Augenblick brachte man auf einer Tragbahre oder auf requirirten Fuhrwerken neue Leichen oder neue Sterbende. Gestern wurden in Hasselt 14 Todte begraben; 22 blieben in Behandlung, die theils wahnsinnig geworden, theils an Gehirn-Congestionen litten**).

Kaum ein Jahr später trug sich bei der russischen Armee ein ähnliches Unglück zwischen Bukarest und Kampina zu: „Die Hitze an diesem Tage war so gross, dass ganze Bataillone ihren Marsch einzustellen gezwungen waren. Tags darauf mussten viele Hunderte von Wagen requirirt werden, um die an Sonnenstich und Gehirnaffectionen leidenden Soldaten in die Spitäler zu führen. Von der, von diesem Unglück betroffenen Abtheilung, die etwa aus 6000 Mann bestand, sind nicht mehr als 3000 in Kampina angekommen“.***)

Auch die französische Armee wurde im August desselben Jahres auf einem Marsche in der Dobrudscha (bei Karassee) von einem gleichen Unfalle heimgesucht, über welchen jedoch detaillirtere Verlustangaben fehlen.†)

Im italienischen Feldzuge von 1859 ereignete sich beim französischen Heere eine zweite derartige Catastrophe beim Ueber-

*) „Berlinische Nachrichten“ vom 24. und 25. Juni 1848 (No. 145 u. 146).
**) „Magdeburgische Zeitung“ vom 14. Juli 1853 (No. 161).
***) „Magdeburgische Zeitung“ vom 12. Juli 1854.
†) Ibidem, 9 Sept. 1854.

gange über den Mincio (4. Juli), indem bei der ca. 12,000 Mann starken Division des Generals Antemarre nicht weniger als 2000 Mann vom Hitzschlage getroffen wurden, von denen 26 starben (Guyon).

Ganz enorm hoch beziffern sich die Erkrankungen und Todesfälle an Hitzschlag während des amerikanischen Secessions-Krieges von 1861—64. Dieselben betrugen, laut Ausweis der offiziellen Verlustlisten:

| | a. Weisse Truppen | | b. Farbige Truppen | |
|---|---|---|---|---|
| | Erkrankungen | Todesfälle | Erkrankungen | Todesfälle |
| Im Mai u. Juni 1861 | 74 | 1 | 111 (Mai 1861 – Juni 1864) | 8 |
| vom 1. Juli 1861 — 30. Juni 1862 | 416 | 18 | | |
| „ 1862 — „ 1863 | 1221 | 48 | | |
| „ 1863 — „ 1864 | 2388 | 73 | | |
| „ 1864 — „ 1865 | 2168 | 89 | 252 | 32 |
| „ 1865 — „ 1866 | 350 | 32 | 220 | 18 |
| | 6617 | 261 | 583 | 58 |

In Summa ereigneten sich somit 7,200 Erkrankungen mit 319 Todesfällen, was bei einer Effectiv-Stärke der Armee von 2,604,180 Köpfen eine Morbiditätsziffer von 2,54 pro mille giebt.

In dem dänischen Kriege von 1864 kamen bei der in Jütland operirenden Division Falkenstein gleichfalls verschiedene Fälle von Hitzschlag vor, jedoch fehlen in dem betreffenden Berichte*) alle näheren Angaben über Anzahl und Ausgang der Erkrankungen.

Während des österreichischen Feldzuges von 1866 scheint Hitzschlag bei der preussischen Armee nur vereinzelt aufgetreten

*) Löffler, S. 29. Nach einer schriftlichen Mittheilung des O.-St.-A. Dr. Dittmar ereigneten sich am 9. Juli 1864 in der Nähe von Hörby (Jütland) zahlreiche Fälle von Hitzschlag ohne tödlichen Ausgang. Wahrscheinlich sind die Angaben Löffler's auf diesen Vorfall zu beziehen.

zu sein, wenigstens habe ich nirgends speciellere Angaben darüber ausfindig machen können.*)

Ueber den deutsch-französischen Krieg von 1870/71 fehlen noch die officiellen Berichte, jedoch liegt aus jener Zeit die Schilderung eines Ereignisses vor, welcher ich das Nachstehende entnehme: In den letzten Tagen des Juli 1870, als das pommersche Armeecorps um Berlin in Cantonnements-Quartieren lag, machte die 3. Division einen grösseren Uebungsmarsch. „Der Tag war gewitterschwül, und der Weg führte zum Theil durch sandige und wasserarme Gegenden. Es wurden nur Feldwege marschirt, Dörfer gar nicht berührt". Schon lange vor dem ersten Rendez-vous waren verhältnissmässig viel Leute ausgetreten und liegen geblieben. In Folge dessen wurde in aufgelösten Colonnen marschirt, die Halskragen durften geöffnet, die oberen Rockknöpfe aufgemacht, die Halsbinden abgenommen und die Helme mit Mützen vertauscht werden. Das grosse Rendez-vous wurde gegen 9 Uhr auf freiem Felde gemacht und dauerte ungefähr 1 Stunde. Nach demselben wurde sehr langsam marschirt und den Leuten alle möglichen Bequemlichkeiten gestattet. Trotzdem traten wiederum Viele aus, die unter der Aufsicht von Unterofficieren zurückgelassen wurden. „Nach und nach änderte sich das indessen. Es blieb nicht mehr beim blossen Schwachwerden und Austreten. Nachdem der Marsch ungefähr eine halbe Stunde gedauert hatte, traten die Fälle von wirklichem Hitzschlage ein. Die Leute fielen um und blieben wie todt liegen" oder wälzten sich in heftigen Krämpfen am Boden. Bald nach 11 Uhr wurde das Dorf Pankow erreicht und hinter demselben, auf der schattigen Schönhausener Allee, ein zweites Rendez-vous gemacht, während dessen die Leute mit Trinkwasser versorgt wurden. Nach Verlauf einer guten Stunde wurde wieder aufgebrochen und trotzdem jetzt im „prachtvollsten Schatten" marschirt wurde, „stürzten die Leute doch wieder zu Hauf", bis inzwischen die ersten Häuser von Berlin erreicht worden waren. Wie hoch sich die Zahl der auf diesem Marsche vom Hitzschlag Befallenen beziffert, vermag der betreffende Berichterstatter (Arndt)

*) Das 3. Garde-Regiment soll am 3. Juli, am Tage des Ausmarsches aus Potsdam, 4 Mann an Hitzschlag verloren haben.

leider nicht anzugeben, doch sollen wenigstens sieben der schwerer Erkrankten gestorben sein“.

Der ungewöhnlich heisse Sommer von 1873 ist in der Geschichte des deutschen Heeres durch zwei verhängnissvolle Ereignisse verzeichnet, die wohl noch einem Theile der geehrten Leser erinnerlich sein dürften. Das eine trug sich bei Sédan in Frankreich, das andere bei Rosenfeld im Würtembergischen zu.

Das 3. bayrische Infanterie-Regiment hatte gegen Ende der deutschen Occupation Charléville und Mezières besetzt, deren Räumung am 23. Juli erfolgen sollte. Schon um 3 Uhr Morgens wurde Reveille geschlagen; um 5 Uhr verliessen das 1te und 3te Bataillon Charléville, marschirten durch Mezières hindurch und nahmen an der Strasse nach Sédan Rendez-vous-Stellung ein, da inzwischen die Uebergabe der Festung stattfinden sollte. Die letztere verzögerte sich indessen, sodass der Weitermarsch erst gegen 7 Uhr angetreten werden konnte. Das 1. und 2. Bataillon marschirte auf Sédan, während das 3te bei Flize abbog und die Richtung auf Vendresse einschlug. Der Tag war glühend heiss, die Luft schwül*), der Himmel umwölkt, und nur gegen 11 Uhr kam die Sonnne auf kurze Zeit zum Vorschein. Während des Marsches**) wurde noch zweimal (je 10 und 30 Minuten) gerastet, und das Einrücken in Sédan erfolgte um 12 Uhr. Gegen 11 Uhr begannen sich, nachdem schon vorher einzelne Leute ausgetreten waren, die Erkrankungen beim 1. Bataillon derartig zu häufen, dass die Befallenen unter Aufsicht eines Arztes zurückgelassen und in Wagen nachgeführt werden mussten.

Das erste Bataillon hatte an jenem Tage ausser einer „grossen Anzahl“ leicht Kranker 17 schwer Erkrankte, von denen noch [illegible] im Laufe desselben Nachmittags starben. Beim 2. Bataillone kamen gleichfalls zahlreiche leichte und 23 schwere Erkrankungen mit 2 Todesfällen vor, während das 3. Bataillon zwar 90 Erkran-

---

*) Nachmittags gegen 5 Uhr entlud sich ein äusserst heftiges Gewitter.

**) Die Entfernung zwischen Charléville und Sédan beträgt ungefähr 25 Kilom.

kungen (darunter 2 schwere), aber keinen einzigen Todesfall zu beklagen hatte.*)

Wenige Tage später, am 31. Juli, ereignete sich der schon angeführte Vorfall bei Rosenfeld. Die 7. Compagnie des 114. Infanterie-Regiments marschirte Morgens 6 Uhr von der Burg Hohenzollern ab, um sich für die Dauer der Herbst-Uebungen dem Regimente anzuschliessen. Die Entfernung bis Rosenfeld beträgt etwa 25 Kilometer; das Terrain ist hügelig, und der Weg steigt kurz vor der Stadt ziemlich steil bergan. Die Temperatur der Luft betrug beim Abmarsche gegen 10° R., war jedoch beim Einrücken in Rosenfeld bis auf 28° gestiegen und soll in dem einen Thale noch erheblich höher gewesen sein. Der Himmel war wolkenlos, die Sonne brannte und der Weg bot im Grossen und Ganzen wenig Schatten. Gegen 9¼ Uhr wurde an einer schattigen Stelle eine fast einstündige Rast gehalten, wo die Leute Wasser und ¼ Liter guten Bieres erhielten. Zwei kürzere Rendez-vous wurden noch weiterhin in dem vorhin erwähnten Thale gemacht. Auf der letzten Strecke des Weges erkrankten 1 Officier und 23 Mann an Hitzschlag, von denen 8 im Verlaufe von 1½—8 Stunden starben. Fünf Leute mussten am nächsten Tage in Rosenfeld zurückbleiben, während die übrigen ihren Marsch wieder fortsetzen konnten.**)

Noch ein anderer Vorfall sei hier erwähnt, welcher sich 1875 beim Füsilier-Bataillon 58. Infanterie-Regiments zutrug. Genanntes Bataillon rückte am 12. August Morgens 6 Uhr aus Fraustadt i/Schl. aus, um sich zu den Herbstmanövern zu begeben. Der Tag war drückend heiss (Morgens 6 Uhr 17,0°, Mittags 25° R. im Schatten), die Luft schwül und vollständig windstill. Der Weg — die zurückzulegende Entfernung betrug ungefähr 28 Kilometer — war

*) Nach brieflichen Mittheilungen des Reg.-Arztes Dr. Lukinger und der Stabs-Aerzte Dr. Hauer und Ghillany.

**) Am nämlichen Tage kamen bei der 8. Compagnie desselben Regiments 6—7 Erkrankungen mit einem Todesfalle auf dem Marsche von Rastatt nach Bühl vor.

Nach Mittheilungen des Stabsarztes Dr. Viehoff und des Districtsarztes Dr. Drescher.

ziemlich sandig, anfänglich schattenlos und führte weiterhin durch niedrige jeden Luftzug abhaltende Kieferschonungen. Das erste grosse Rendez-vous von ungefähr $^{3}/_{4}$ stündiger Dauer fand in einem schattigen Laubwäldchen, das zweite, welches eine Stunde währte, auf freiem Felde statt. Auf beiden wurde das Gepäck und die Waffen abgelegt und den Mannschaften reichlich Trinkwasser verabfolgt. Bis zum zweiten Halt hatte die Truppe nur einzelne Erschöpfte; je weiter man indessen marschirte, desto mehr Leute traten aus, sodass schliesslich im Ganzen zwischen 30 und 40 Mann unter den Erscheinungen des Hitzschlages, darunter 12 schwer, erkrankten. Von diesen starben drei noch während des Transportes und drei nach der Ankunft in den Quartieren*).

Zum Schlusse will ich noch eine Catastrophe anführen, welche sich 1878 bei der österreichischen Occupationsarmee in Bosnien ereignete. Die 6. Division brach am 30. Juli Morgens 4 Uhr aus dem Lager bei Brood auf, überschritt die Save und marschirte nach etwa einstündigem Aufenthalte auf der Strasse nach Dervent weiter. Die Strecke Brood-Dervent ist arm an Wasser, sodass man auf dem ersten Rendez-vous nur schlechtes, auf dem zweiten zwar gutes Wasser, aber in unzureichender Menge antraf. Schon in den Vormittagsstunden waren viele Leute ausgetreten, die jedoch während der zweistündigen Rast wieder zu ihren Truppentheilen zurückkehrten; späterhin, als das Terrain allmählig einen hügeligen Character annahm, wurde dies Austreten immer häufiger, sodass bald beide Seiten der Strassen mit Mannschaften wie „besäht“ waren. Von einem einzigen Regimente blieben z. B. nicht weniger als 320 Mann zurück, und nach dem Eintreffen im Lager musste eine Sanitäts-Abtheilung ausrücken, um die Marschunfähigen auf Tragbahren heranzuholen. Die Summe der Erkrankten habe ich nicht in Erfahrung bringen können, die Zahl der Gestorbenen soll die enorme Höhe von 31 erreicht haben**).

---

Es ist ein trübes Bild, welches ich hier vor den Augen des Lesers entrollt habe, zumal da es nur zu deutlich zeigt, dass wir

*) Nach brieflichen Mittheilungen des Stabs-Arztes Dr. Ockel.

**) S. Wiener med. Wochenschr. 1878, No. 39.

trotz aller Humanitätsbestrebungen unserer Zeit und ungeachtet der bedeutenden Fortschritte der Gesundheitspflege noch heutzutage nicht im Stande sind, derartige Unglücksfälle gänzlich zu verhüten. Zum Theil liegt dies wohl in unserer modernen Taktik, bei welcher bekanntlich der Sieg nicht mehr mit dem Schwerte allein, sondern auch mit den Beinen erfochten wird, zum Theil beruht es auf den irrigen Anschauungen, welche noch über die Entstehung und das Wesen des Hitzschlags verbreitet sind. Bevor ich jedoch hierauf näher eingehe, will ich im Anschlusse an den historischen Theil einen kurzen Ueberblick über die verschiedenen Ansichten geben, welche sich im Laufe der letzten Jahrhunderte über beide Krankheiten entwickelt haben.

Die älteste Annahme ist, dass der Tod bei Sonnenstich (der Unterschied zwischen Sonnenstich und Hitzschlag existirte anfänglich noch nicht) durch Gehirn-Apoplexie erfolge, wie dies z. B. Baglivus*) mit folgenden Worten ausspricht: „Epidemicae hujus apoplexiae causa peti jure merito posset ab insueta illorum annorum aëris intemperie. Aestas anni 1693 erat adeo exurens, ut siccitate omnia consumi videbantur“.

Noch bestimmter drückt sich (1765) Lieutaud**) aus, indem er sagt: „et hicce insultus nihil discrepat ab apoplexia fortissima“. Ueber die Art und Weise, wie man sich das Zustandekommen dieser Apoplexieen dachte, giebt uns Monro (1771) folgende Auskunft: „Müssen die Soldaten eine sehr grosse Hitze ausstehen . . . , so verdünnen sich die Säfte, nehmen weit mehr Platz ein und dehnen die Gefässe aus. . . .“

Es ist nun unzweifelhaft, dass hohe Temperaturen bei Entartung der Arterienwände zu Gehirnhaemorrhagieen führen können, aber derartige Fälle sind, wenigstens in unseren Breiten, ziemlich selten. Man gerieth deshalb bei den Autopsieen mit dieser Erklärung sehr häufig in Verlegenheit und begnügte sich dann, sobald die Blutextravasate fehlten, mit der Annahme einer „apoplexia serosa“.

Weiterhin, d. h. im Anfange des 18ten Jahrhunderts, wurde

---

*) S. 623.

**) Bei Lieutaud findet sich meines Wissens zuerst das Wort „coup de chaleur“.

von Portio, van Swieten, Pringle u. s. w. eine andere Ansicht zur Geltung gebracht, dass nämlich der Sonnenstich eine entzündliche Affection des Gehirns, eine wahre encephalitis sei. So führt z. B. Storch unter den Ursachen der Gehirn-Entzündung an „wenn Einer das Haupt lange den hitzigen Sonnenstrahlen . . . zum Besten geben muss“, und van Swieten erklärt von der Tobsucht (phrenitis): „Diese Krankheit wird gemeiniglich verursacht von grosser Sommerhitze, besonders wenn die Soldaten mit blossem Kopf bei heissem Sonnenschein einschlafen“.

Den ersten Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Lehre äusserte 1819 Steinkühl, welcher auf Grund zweier Sectionsbefunde die Vermuthung aussprach, dass der Tod „nicht sowohl von dem Gehirn und den Nerven, als von den Organen der Respiration und dem zugleich mitbetheiligten Herzen ausgegangen sei. . . .“

Damit begann sich die Trennung zwischen Sonnenstich und „Lungen-Apoplexie“, wie der Hitzschlag anfänglich bezeichnet wurde, vorzubereiten, wenngleich die Unitäts-Lehre noch für lange Zeit die herrschende blieb. Ungefähr 20 Jahre später (1836) machte Russel auf die relativ normale Beschaffenheit des Gehirns bei den an Hitzschlag Verstorbenen aufmerksam und erklärte deshalb die Affection des Gehirns als das Secundäre, die Veränderungen der Brustorgane und des Blutes dagegen als das Primäre. Diese, sowie die späteren Arbeiten der englisch-indischen Aerzte Gibson, Mouat, Mc. Gregor, Shanks u. s. w. scheinen jedoch in Deutschland wenig Beachtung gefunden zu haben, denn noch 1842 schreibt der damalige Referent der Schmidt'schen Jahrbücher: „Dr. B. Dowler zu New-Orleans hat die Beschreibung einer ebenso merkwürdigen als fürchterlichen Krankheit mitgetheilt, welche in den südlichen Staaten von Nord-Amerika, namentlich in Louisiana heimisch und unter dem Namen sun-stroke bekannt ist“.

Bis zum Beginne der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts hatte die dualistische Lehre in England (Martin), Amerika (Dowler), Frankreich (Mutel) und Deutschland ziemlich allgemein Eingang gefunden, nur gingen die Meinungen über die Ursachen dieser Lungen-Apoplexie*) weit auseinander, und je weniger die pathologische

*) Die „Lungen-Apoplexie“ der damaligen Zeit war selbstverständlich keine

Anatomie über das eigentliche Wesen derselben Aufschluss zu geben vermochte, desto üppiger begannen die Theorien in die Höhe zu schiessen. Einzelne Autoren glaubten die Ursache dieser Apoplexieen in einer mechanischen Behinderung der Athmung suchen zu müssen (Rieke*), Hill und Michaelis), während Andere z. B. Eisenmann eine Lähmung der respiratorischen Nerven annahmen.

In der Mitte der 50er Jahre stellte dann Plagge seine Lehre von der „apoplexsia nervosa“ auf, die auch fast allgemein acceptirt wurde.

Aber auch diese Annahme erwies sich als hinfällig und an Stelle der apoplexia nervosa trat die Lehre von der Herzparalyse. Bereits Ende der 50er Jahre machten Morehead, Levick und Crawford auf die hohe Temperatur des Blutes**) und die dadurch bedingten functionellen Störungen im Nervensystem aufmerksam, und Ende der 60er bezw. Anfang der 70er Jahre leiteten Johnson, Jones und Thin die Lähmung des gesammten Nervensystems resp. bestimmter Centren von der abnorm hohen Bluttemperatur ab.

Gleichzeitig versuchte sich in jener Zeit eine zweite Ansicht Geltung zu verschaffen, nämlich die von den quantitativen und qualitativen Veränderungen des Blutes. So legte z. B. Smart (1865) den Schwerpunkt auf die, durch den Wasserverlust bedingte, Eindickung und die daraus resultirenden Störungen im Kreislaufe, Obernier auf die Vermehrung des Harnstoffes im Blute (Uraemie), und Passauer glaubte sogar eine acute Infection durch ein Miasma annehmen zu müssen.

Alle diese Theorieen vermochten indess keine allgemeinere Aufnahme zu finden, bis schliesslich Stiles (1864), Walther (1866), Vallin (1868) und Claude Bernhard (1871) auf ex-

---

Apoplexie in dem heutigen Sinne des Worts, sondern nur eine hochgradige Hyperaemie.

*) Das Wort „Hitzschslag“ findet sich, so viel mir bekannt ist, zuerst bei Rieke; wie wenig gang und gäbe dieser Ausdruck damals war, geht daraus hervor, dass sich Plagge dabei mit einem „sit venia verbo!“ entschuldigt.

**) Auch Dowler betont schon (1842) die hohe Körperwärme ohne ihr jedoch eine besondere Bedeutung beizumessen.

perimentellem Wege nachwiesen, dass bei Einwirkung abnorm hoher Wärmegrade auf den thierischen Körper Wärmestarre des Herzmuskels eintrete. Zwar legte keiner der genannten Forscher, Claude Bernard vielleicht ausgenommen, diesem Befunde diejenige Wichtigkeit bei, welche derselbe nach meiner Auffassung verdient: trotzdem bleibt ihnen das unbestreitbare Verdienst, zur Lösung dieser verwickelten Frage wesentlich mit beigetragen zu haben.

---

# III. Geographische Verbreitung.

---

Es ist zur Zeit noch ziemlich schwierig, einen vollständigen Ueberblick über die Verbreitung des Sonnenstichs und Hitzschlags zu gewinnen, da die Mehrzahl der einschläglichen Arbeiten sich entweder auf vereinzelte casuistische Mittheilungen beschränkt oder nur unbestimmte Angaben über Häufigkeit und Ausbreitung dieser Krankheiten enthält. Das beste statistisch verwendbare Material liefern die englichen Armee- und Marine-Berichte, die denn auch neben der Arbeit von Hirsch dem nachfolgenden Abschnitte hauptsächlich zu Grunde gelegt sind.

In Europa und speciell in Deutschland tritt Sonnenstich nur selten und meist vereinzelt auf; allerdings wird auch von einzelnen Epidemieen berichtet, doch haben dieselben niemals eine grössere Ausbreitung erlangt. So ereigneten sich 1819 mehrere Fälle bei Frankfurt a/M. (Steinkühl), 1845 verschiedene Erkrankungen in Würtemberg (Schott), und 1847 wurde ein epidemisches Auftreten des Sonnenstichs in mehreren Dörfern bei Jena beobachtet (Siebert). Verhältnissmässig häufig tritt dagegen der Hitzschlag auf, wie eines Theils die im vorigen Kapitel angeführten Unglücksfälle beweisen, anderen Theils die nachfolgende Zusammenstellung aus den statistischen Sanitätsberichten für das deutsche Heer ergiebt:

| Jahr | Garde-Corps | I. Armee-Corps | II. Armee-Corps | III. Armee-Corps | IV. Armee-Corps. | V. Armee-Corps. | VI. Armee-Corps | VII. Armee-Corps | VIII. Armee-Corps | IX. Armee-Corps | X. Armee-Corps | XI. Armee-Corps | XII. Armee-Corps | XIII. Armee-Corps | XIV. Armee-Corps | XV. Armee-Corps | Sum. der Erkrankg. | Sum. der Todesfälle | Kopfstärke |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1867 | — | — | — | — | 3 | 1 (1) | 1 (1) | 2 (1) | 2 | 2 (1) | 3 (1) | 1 (1) | | | | | 15 | 6 | 253.230*) |
| 1868 | 2 | 4 (3) | 17 (7) | 4 (4) | 11 (6) | 12 (6) | 3 (1) | 3 (2) | 4 (2) | 17 (2) | 9 (4) | 1 (1) | | | | | 87 | 38 | 250.376 |
| 1869 | 3 | — | 2 | 7 (2) | 13 | 5 (1) | — | 1 (1) | 5 | — | 1 | 2 (2) | | | | | 39 | 6 | 248.746 |
| 1870 (1. Januar bis 31. Juni) | 1 | — | — | 2 | 1 | 1 | — | — | — | — | — | — | | | | | 5 | — | 267.673**) |
| 1871 (1. Juli bis 31. Dec.) | — | — | — | — | 1 | — | — | — | 1 | — | — | — | | | — | 1 (1) | 3 | 1 | |
| 1872 | 3 | — | 2 (2) | 1 (1) | 1 (1) | 3 (2) | 3 | — | 1 | — | 1 | 3 (3) | 23 (5) | 6 (1) | 1 | 9 (2) | 57 | 17 | 283.235 |
| 1873 (1. Januar bis 31. März) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | (298.689) |
| 1873/74 (1. April bis 31. März) | 5 | — | 4 | 1 | 4 | 6 | 3 | 3 (1) | 1 | 1 | 5 (1) | 8 | 9 (1) | 6 | — | 3 (1) | 59 | 4 | 320.690 |
| Summa | 14 | 4 (3) | 25 (9) | 15 (7) | 34 (7) | 28 (10) | 10 (2) | 9 (5) | 14 (2) | 20 (3) | 19 (6) | 15 (7) | 32 (6) | 12 (1) | 1 | 13 (4) | 265 | 72 | 1.623.950 |

In Summa kamen somit in den Jahren 1867—1844 265 Erkrankungen an Hitzschlag vor, was bei einer Kopfstärke von 1.623.950 Mann eine Morbidität von 0,16 pro mille ergiebt.

Ueber die Verbreitung des Hitzschlags in der oesterreich-ungarischen Monarchie ist, abgesehen von den im vorigen Kapitel aufgeführten Unglücksfällen, noch nachträglich zu erwähnen,

*) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten Todesfälle.
**) Mittel aus 267.873 (I. Sem. 1870) u. 267.474 (II. Sem. 1871).

dass im Feldzuge 1839 zahlreiche Erkrankungen in Dalmatien beobachtet wurden (Joachim), und dass sich im Jahre 1877 einige 30 Erkrankungen mit 6 Todesfällen beim 49. Infanterie-Regiment in der Nähe von St. Pölten (Nieder-Oesterreich) ereigneten. Die statistischen Jahrbücher für die oesterreichische Armee, welche allerdings nur die in den Spitälern Behandelten umfassen, führen unter der Rubrik „Sonnenstich“ auf:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1870 | 5 | Erkrankungen mit | — | Todesfällen bei | 254.639 | M. Kopfstärke | |
| 1871 | 16 | „ | — | „ | 241.976 | „ | |
| 1872 | 3 | „ | — | „ | 241.319 | „ | *) |
| 1873 | 16 | „ | — | „ | 240.662 | „ | |
| 1874 | 19 | „ | 1 | „ | 252.586 | „ | |
| 1875 | 22 | „ | — | „ | 256.133 | „ | |

in Summa mithin 81 Erkrankungen bei einer Kopfstärke von rund 1.287.000 Mann (= 0,06 ‰).

Aus Frankreich sind meines Wissens nur zwei Sonnenstich-Epidemieen bekannt geworden, von denen die eine Henry im Mai 1848 zu Arnaville (Dép. de la Meurthe) unter Schaafwäscherinnen, die andere Duclaux 1859 im Arondissement Ville-Franche (Dép. Haute-Garonne) unter Ernte-Arbeitern beobachtete. Ueber die Häufigkeit des Hitzschlags im französischen Heere geben die officiellen Krankenrapporte leider keine Auskunft, doch ist aus den gelegentlich ins Ausland dringenden Nachrichten zu entnehmen, dass dort Hitzschlag nicht gerade selten sei. So ereigneten sich z. B. am 1. Juli 1877 19 Fälle bei Gelegenheit der grossen Truppen-Revue zu Longchamps (Brodin), und im folgenden Sommer erkrankten bei einem Uebungsmarsche des 140. Linien-Regiments von Lyon nach Heyrieu gegen 200 Mann an Hitzschlag, von denen 4 starben**).

Aus Belgien fehlt, abgesehen von der bereits auf S. 15 erwähnten Catastrophe, jede Nachricht, und auch die Sanitäsberichte enthalten keinerlei Angaben über die Verbreitung des Hitzschlags in der Armee.

Verhältnissmässig häufig scheint Sonnenstich in England auf-

---

*) Für 1872 wurde, da die Kopfstärke sich nirgends findet, 241.319 als Mittel aus den Angaben für 1871 und 1873 angenommen.

**) „Die Post“ vom 5. Sept. 1878.

zutreten, denn nach den Angaben von Moseley wurden am 8. Juli 1807 eine Menge Menschen und Thiere durch die Hitze getödtet, und am 6. Juli 1855 kamen in der Grafschaft Middlesex ebenfalls mehrere Todesfälle durch Sonnenstich unter Feldarbeitern vor*). Ferner berichtet Wrench von einer Anzahl Erkrankungen, welche sich im Sommer 1868 ereigneten, Andrew, Sievcking, Symons und Jones über solche aus dem Jahre 1870, Macdonald und Clapham über Fälle aus den Jahren 1871 und 1872: kurz fast jeder der letzten Jahrgänge der Lancet zählt eine Reihe von Erkrankungen an Sonnenstich auf. Ueber die Häufigkeit der Krankheit unter den Truppen giebt die nachfolgende Tabelle Aufschluss:

| Jahr: | Erkrankungen | Todesfälle | Kopfstärke |
|---|---|---|---|
| 1859 | 8 | 1 | 70.204 |
| 1860 | 7 | — | 83.386 |
| 1861 | 5 | 2 | 81.500 |
| 1862 | 3 | — | 76.029 |
| 1863 | 2 | — | 70.819 |
| 1864 | 3 | — | 63.153 |
| 1865 | 6 | 1 | 62.911 |
| 1866 | 1 | — | 59 758 |
| 1867 | 2 | — | 62.901 |
| 1868 | 13 | 1 | 68.450 |
| 1869 | 11 | — | 68.962 |
| 1870 | 21 | 2 | 70.131 |
| 1871 | 5 | — | 87.142 |
| 1872 | 6 | — | 85.722 |
| 1873***) | 13 | — | 77.530 |
| Summa: | 106 | 7 | 1.088.598 |

*) The Lancet 1855, II. 38.

**) Diese, sowie alle übrigen Angaben des Army med. report beziehen sich nur auf die in Hospitälern Behandelten.

***) Die folgenden Jahrgänge sind für die Statistik des Sonnenstichs nicht mehr verwendbar.

Die Morbiditätsziffer für die einheimische Armee beträgt somit 0,09 pro mille*).

In Spanien ist nach Murray — über Portugal fehlt wiederum jegliche Mittheilung — Sonnenstich ebenfalls ziemlich verbreitet, was schon daraus hervorgeht, dass die Spanier eine besondere Bezeichnung „Calentura“ dafür besitzen. Coste, welcher 1823 die französiche Armee nach Spanien begleitete, scheint Fälle von eigentlichem Sonnenstich nicht gesehen zu haben, denn er erwähnt die Krankheit nur ganz beiläufig. „On a beaucoup parlé“ schreibt er, „des effets du solano, vent du sud-sud-est, qui souffle de l'Afrique sur l'Andalousie: il ne s'est point fait sentir, du moins avec force, pendant le séjour de l'armée. . . . Les médecins du pays,“ fährt er dann weiterhin fort, „ne confirment point ce que rapportent les voyageurs des phrenésies, des assassinats, des suicides causés par les impressions du solano —“ **). Statistische Angaben über Häufigkeit fehlen gänzlich, denn die englischen Berichte aus Gibraltar dürften doch nicht als massgebend für das gesammte Land betrachtet werden. Nach diesen Rapporten kamen von 1859 bis 1873 (incl.) bei der 72.842 Mann starken Besatzung dieser Festung 8 Erkrankungen (= 0,11 $^0/_{000}$) an Sonnenstich vor.

In Italien scheint Sonnenstich gleichfalls häufig zu sein. Ziermann beobachtete 1808 zahlreiche Fälle davon unter den englischen Truppen auf Sicilien, nach Rieke kamen im Juli 1853 innerhalb 3 Tage 8 Todesfälle unter Schnittern in der Umgegend von Rom vor und nach den Angaben des Repertorio di Turino vom Jahre 1825 ereigneten sich im Juli und August genannten Jahres mehrere Fälle bei Bauhandwerkern, die während der Mittagszeit ihre Arbeit nicht eingestellt hatten. Ebenfalls ziemlich zahlreich sind die Nachrichten über das Vorkommen von Hitzschlag, denn ausser den auf S. 11 und 12 erwähnten Ereignissen und der auf S. 15 mitgetheilten Catastrophe am Mincio ist noch der Uebergang der östereichischen Armee über die Etsch im Jahre 1859

---

*) Die in den Armee-Berichten als „sun-stroke“ verzeichneten Erkrankungen scheinen fast sämmtlich Fälle von Sonnenstich zu sein.

**) S. 55.

anzuführen, bei welchem nach Michaelis von einer Brigade in kurzer Zeit nicht weniger als 150 Mann „asphyctisch“ niederstürzten.*)

Ueber Griechenland fehlt, wenn wir von den englischen Rapporten über die ironischen Inseln absehen, jegliche Mittheilung. Nach diesen Berichten gelangten innerhalb der Jahre 1816 bis 1846 bei der etwa 30.000 Mann starken Besatzung 4 Fälle (0,13 p. m.), und von 1859 bis 1864, bei einer Kopfstärke von 21.124 Mann, nur 2 Fälle von Sonnenstich (0,09 p. m.) in den Hospitälern zur Aufnahme. In den Donauländern soll Sonnenstich ziemlich häufig sein (Rigler), und nach den auf S. 15 geschilderten Ereignissen in der Dobrutscha und Wallachei zu schliessen, dürfte dort Hitzschlag gleichfalls nicht selten auftreten.

Ueber Russland existirt wiederum nicht eine einzige Nachricht, doch ist immerhin anzunehmen, dass in den südlicheren Gouvernements sowohl Hitzschlag als Sonnenstich vorkommen**). Auf Malta, dem südlichen Punkte Europas, tritt Sonnenstich anscheinend ziemlich häufig auf, denn von den 80.018 Mann Besatzung erkrankten in den Jahren 1859—1873 nicht weniger als 20 Mann, was einer Morbiditätsziffer von 0,25 p. m. entspricht***). Noch ungünstiger lauten die englischen Marine-Berichte von der Mittelmeer-Station (0,54 Erkrankungen p. m.), indessen sind hier eine Reihe von Factoren mit in Rechnung zu ziehen, welche die Entstehung des Hitzschlags auf Schiffen besonders begünstigen†).

Was Klein-Asien und die asiatischen Küstenstaaten des mittelländischen Meeres anbelangt, so erwähnt Hirtzius das Vorkommen des Sonnenstichs in Transkaukasien, und nach Robertson wird in Syrien die Krankheit ebenfalls mehrfach bei

---

*) Mit Ausnahme eines Einzigen erholten sich sämmtliche Erkrankte in kurzer Frist.

**) Weder die englischen, noch die französichen Sanitätsberichte erwähnen das Vorkommen beider Krankheiten während des Krimkrieges, und ebensowenig enthalten die russischen statistischen Rapporte Angaben über die Verbreitung in der Armee.

***) Die aus Eingeborenen bestehenden Truppen sind bei dieser Berechnung ausgeschlossen.

†) Die „statisticals reports of the health of navy“ beginnen mit dem Jahre 1858, sind jedoch erst vom Jahre 1867 ab — Jahrgang 1874 war mir leider nicht zugänglich — für die Hitzschlag-Frage zu verwerthen.

Reisenden beobachtet. Welche Verbreitung der Hitzschlag unter Umständen in jenen Gegenden gewinnen kann, das beweisen die enormen Verluste der Kreuzfahrer (vgl. S. 12) und die Berichte Larrey's aus der Zeit der napoleonischen Feldzüge.

Gehen wir nun zu dem ältesten Culturlande Afrika's, zu Aegypten über, so begegnen wir bereits in den Ueberlieferungen über alt-aegyptische Bauten mehrfachen Andeutungen über das Auftreten von Sonnenstich, und noch heutzutage ist nach Hartmann die Krankheit in dem Nilthale ausserordentlich verbreitet. Besonders haben die von Suez und Kenneh die lybische Wüste durchziehenden Caravanen*) von Sonnenstich und Hitzschlag zu leiden, und ebenso sind beide Krankheiten in Algier ausserordentlich häufig. So wurden nach Laveran im Jahre 1834 eine grosse Anzahl Soldaten des 13. Linien-Regiments vom Hitzschlag befallen, ferner erkrankten im Jahre 1838 bei der Expedition des Marschall Bugeaud gegen Oran innerhalb weniger Stunden ca. 200 Mann (Delacoux), und nach der Niederlage Abd-el-Kaders bei Smala (1843) erlitten die Araber auf ihrem Rückzuge bedeutende Verluste durch Hitzschlag. „A chaque gâte, dirent les Arabes, nous laissions un petit cimetière," eine Thatsache, welche um so bemerkenswerther ist, als die Eingeborenen im Allgemeinen eine grössere Immunität gegen Hitzschlag besitzen**).

Ueber das Innere Afrika's ist so gut wie gar Nichts bekannt. Russegger erwähnt zwar die Häufigkeit des Sonnenstichs unter der Bevölkerung Sudans, doch bezweifelt Hirsch — die Arbeit Russegger's ist mir leider nicht im Originale zugänglich — dass diese Angaben wirklich auf Sonnenstich zu beziehen seien. Ebenso fraglich könnte es erscheinen, ob die zahllosen, durch den glühenden Wüstenwind (Samum, Kansim) bedingten Todesfälle in der Sahara als Hitzschlag aufzufassen seien, wenngleich ich für meine Person, und zwar auf Grund der Larrey'schen Schilderungen, diese Frage entschieden bejahen möchte.

---

*) Vgl. Larrey's Bericht über den Marsch Napoleon's.

**) Beiläufig gesagt, bezweifle ich, dass haemorrhagische Hirnleiden in Algier selten seien (Haspel), da nach dem Journal médicale militaire (Tome 52) im Jahre 1840, als die Truppen in Zelten untergebracht waren und viel von der Sonnenhitze zu leiden hatten, mehrere Leute an Apoplexie zu Grunde gingen.

An der West-Küste Afrika's, in Senegambien, Ober- und Unter-Guinea, sind beide Krankheiten trotz der äquatorialen Lage dieser Länder relativ selten (Clarke, Thevenot, Dutrouleau), und unter der, aus 15.574 Eingeborenen bestehenden Besatzung von Gambia, Sierra Leone und der Goldküste finden sich in den Jahren 1857 bis 1863 nur 10 Fälle (= 0,64 p. m.) verzeichnet*).

Auch an der Loango-Küste kam nach den mündlichen Mittheilungen Falkenstein's während eines $2^1/_2$jährigen Zeitraumes kein einziger Fall von Sonnenstich oder Hitzschlag unter den Eingeborenen vor, welcher Umstand nach Falkenstein seine Erklärung in der sorgfältigen Pflege und energischen Thätigkeit der Haut findet. Auf den, an der Westküste gelegenen Inseln Ascension und St. Helena scheinen beide Krankheiten nur ausnahmsweise vorzukommen, wenigstens habe ich für beide Eilande nur je einen Fall ausfindig machen können. Der eine ereignete sich auf Ascension im Jahre 1873 bei einem Matrosen des englischen Schiffes „Flora"**), der andere kam während der Jahre 1859—1868 unter der 5.016 Mann starken Besatzung St. Helena's vor***).

Was das Capland anbelangt, so kann ich mich der Angabe von Hirsch, dass dort Sonnenstich sehr selten sei, nicht anschliessen, denn einerseits erklärt Barcley selbst, dass er mehrere Fälle am Fischflusse gesehen habe, andererseits führen die englischen Kranken-Rapporte aus den Jahren 1859—1868 bei der 42.369 Mann starken Besatzung 21 Fälle auf, was immerhin einer Morbidität von 0,49 p. m. entspricht†).

Von der Ostküste Afrika's, d. h. vom Feststande selbst, liegen keinerlei Nachrichten vor, dagegen tritt nach Allan der Sonnenstich wiederum häufig auf den dortigen Inseln auf. So kamen auf Mauritius in den Jahren 1824 und 1825 zahlreiche Erkrankungen vor (Hirsch), und die englischen Rapporte von 1859

---

*) Die Rapporte von 1819—1836 führen keine einzige Erkrankung auf.

**) Engl. Marine-Bericht von 1873, S. 217.

***) In den nachfolgenden Jahrgängen sind die Berichte vom Cap und St. Helena nicht mehr getrennt.

†) Die Marine-Rapporte von 1868—1876 (exl. 1874) geben für die Station „Westküste von Afrika und Cap der guten Hoffnung" 2,87 (!) p. m. an.

bis 1873 führen bei einer Truppenstärke von 19.791 Mann 7 Fälle (= 0,35 p. m.) auf. Vereinzelte Erkrankungen werden ausserdem noch von Zanzibar und den Seychellen gemeldet*). Ganz auffallend häufig sind Erkrankungen an Hitzschlag auf den das rothe Meer passirenden Schiffen; so kamen im Juli 1862 eine Anzahl von Erkrankungen mit vier Todesfällen auf dem französischen Transportdampfer „Garonne“ vor (Texier), 1871 3 Fälle auf dem „Iron Duke“**), 1874 2 Fälle auf der „Ariadne“, 1875 3 Fälle auf dem „Cyclop“ und 1876 4 Fälle auf dem „Nautilus“***).

Geradezu gefürchtet in dieser Beziehung ist der Meerbusen von Aden und der persische Golf. Im ersteren ereigneten sich im Jahre 1867, zur Zeit der englischen Expedition gegen Abyssinien, zahlreiche Erkrankungen an Hitzschlag mit 8 Todesfällen in der Annesley Bay, 1869 5 Fälle auf dem „Forte“ in Aden und 4 auf der „Dryad“†); in letzterem verlor im Jahre 1821 die englische Fregatte „Liverpool“ auf der Fahrt von Muscat nach Bushire an einem einzigen Tage 3 Officiere und 30 Mann (Wellstedt), und in der Zeit vom 24. Juli bis 29. August 1871, als die „Magpie“ an der Südküste dieses Golfes stationirt war, gelangten nicht weniger als 62 Fälle (= 9,8 pC.) zur Behandlung††).

Ganz ähnlich erging es der „Daphne“ im Juni und Juli 1875, auf welcher einst, ganz abgesehen von anderen Erkrankungen, die gesammte Mannschaft einer Pinasse vom Hitzschlag befallen wurde. Ausserdem sind noch vereinzelte Fälle zu erwähnen, welche sich im Jahre 1876 auf dem „Arab“ zu Muscat und auf der „Vestal“ zu Bushire ereigneten†††).

In Vorder-Indien tritt Sonnenstich und Hitzschlag ganz ausserordentlich häufig auf, wie die nachfolgende Zusammenstellung ergiebt:

---

*) Engl. Mar.-Ber. von 1873, S. 256.

**) Ibidem 1871, S. 333.

***) Stat. Sanit.-Ber. über d. K. deutsche Mar. für 1874/75 S. 87, 1875/76 S. 26 und 1876/77 S. 30.

†) Engl. Mar.-Ber. von 1869, S. 247.

††) Ibid. 1871, S. 237.

†††) Engl. Mar.-Ber. von 1875 resp. 1876.

| Jahr | Kopfstärke | Erkrankt | Gestorben | Anderweitig abgegangen | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1861 | 57.082 | 35 | 9 | — | |
| 1862 | 63.713 | 95 | 30 | 1 | |
| 1863 | 67.525 | 128 | 30 | 2 | |
| 1864 | 65.102 | 124 | 43 | 1 | |
| 1865 | 62.589 | 304 | 136 | 12 | |
| 1866 | 58.901 | 132 | 72 | 12 | |
| 1867 | 56.896 | 236 | 90 | 18 | |
| 1868 | 52.887 | 326 | 112 | 13 | |
| 1869 | 55.988 | 312 | 130 | 17 | |
| 1870 | 54.583*) | 133 | 67 | 11 | *) Ausschliesslich 797 Mann d. 1ten Batt. u. d. 21. Inf.-Reg. |
| 1871 | 56.974 | 100 | 32 | 5 | |
| 1872 | 59.248 | 202 | 82 | 5 | |
| 1873 | 59.327 | 171 | 57 | 9 | |
| | 770.815 | 2.298 | 890 | 106 *) | *) Davon 90 Mann als invalide. |

Diese Zahlen vertheilen sich auf die 3 Präsidentschaften in folgender Weise:

| Präsidentschaft | Kopfstärke | Anzahl der Erkrankungen | In $^0/_{000}$ d. Kopfstärke |
|---|---|---|---|
| I. Bengal | 473.229 | 1527 | 3,19 |
| II. Madras | 148.188 | 363 | 2,45 |
| III. Bombay | 144.398 | 408 | 2,83 |
| | 770.815 | 2.298 | 2,98 |

Danach zu urtheilen, ist die Ostküste (Coromandel) verhältnissmässig am wenigsten heimgesucht, während zwischen den beiden andern Provinzen ein wesentlicher Unterschied nicht besteht. Alle diese Angaben repräsentiren jedoch, wie schon früher erwähnt

wurde, nur die in den Hospitälern Behandelten, so dass also die ausserhalb der Lazarethe Erkrankten hierbei nicht in Rechnung gezogen sind.

Die Anzahl der letzteren ist indessen gar nicht gering, denn in der Präsidentschaft Bengal kamen z. B. im Jahre 1867 bei einem Truppenbestande von 34.237 Mann im Ganzen 214 Erkrankungen (darunter 86 Todesfälle) =6,25 $^0/_{000}$ vor, während die Hospitalberichte nur 188 (mit 71 Todesfällen) =5,49 p. m. anführen, eine Morbiditätsziffer, welche die von Gordon berechnete (4,90 pro mille et anno) noch erheblich übersteigt.*) Ungleich viel seltener als in Vorderindien treten beide Krankheiten in Ceylon auf, wo innerhalb der Jahre 1867—1873 unter der 30.797 Mann starken Besatzung nur 16 Fälle, darunter 2 tödlich verlaufende, zur Behandlung gelangten, was eine Erkrankungsziffer von 0,51 p. m. ergiebt. Auffallend ist noch hierbei, dass 15 von diesen Erkrankungen Europäer (13.052 Mann) und nur 1 einen Indier betrafen**).

Ueber Hinter-Indien legen nur dürftige Nachrichten vor; Martin erwähnt das Vorherrschen des Hitzschlags unter den Eingeborenen (Sepoys) im ersten Birmanenkriege, Mc. Leod erklärt aus Singhapur: „Europeans now and then fall victims to coup-de-soleil from imprudence“, Heymann bezeichnet die Krankheit als im Ganzen selten im indischen Archipel, und selbst in den englischen Marine-Berichten ist nur ein einziger Fall verzeichnet, welcher sich im Jahre 1869 zu Manila ereignete.

Ueber China geben, abgesehen von den Mittheilungen Friedels aus Tient-sin und Shangai, wiederum die statistischen Berichte der englischen Armee und Marine Auskunft. Die letzteren weisen für die chinesische Station während der Jahre 1867—1876 (excl. 1874) eine Erkrankungsziffer von 4,05 $^0/_{000}$ (108 Fälle, darunter 3 tödlich verlaufende) auf, und nach den erstern berechnen sich die Erkrankungen in den Jahren 1859—1873 für das süd-

*) Die englischen Marine-Berichte geben für die indische Station in den Jahren 1869—1876 (excl. 1874) sogar 12,15 $^0/_{000}$ an.

**) In den Marine-Berichten von 1870 und 1875 finden sich ausserdem 6 Fälle erwähnt, welche sich auf der „Dryad“ und dem „Undaunted“ zu Trincomale ereigneten.

liche China (Hongkong und Shangai) auf 1,85 p. m. (39.837 Mann mit 75 Krankheits- und 22 Todesfällen). Besonders verderblich für die englische Armee zeigte sich der Krieg von 1860/61 in Nord-China (Tient-sin und Umgegend), wo die Erkrankungsziffer die Höhe von 6,51 $^0/_{000}$ erreichte (11,054 Mann mit 72 Erkrankungen und 20 Todesfällen). Auch in Japan scheint Hitzschlag nicht ganz selten zu sein, denn die englischen Armee-Berichte aus Yokohama, welche die Jahre 1864—1873 umfassen, führen bei einer Kopfstärke von 5.543 Mann 3 Fälle = 0,54 $^0/_{000}$ an, und die Marine-Rapporte erwähnen gleichfalls einen Fall, welcher sich 1876 zu Nangasaki unter der Besatzung des „Topaze“ ereignete.

Auf dem australischen Festlande und der Insel Tasmania tritt Sonnenstich entschieden selten auf, denn im Laufe von 11 Jahren (1859—1869) wurde bei der 11.277 Mann starken Besatzung nur 1 Fall beobachtet, und auch die Marine-Berichte von 1867 bis 1876 erwähnen gleichfalls nur eine einzige Erkrankung, welche sich 1869 zu Sydney an Bord des „Challenger“ ereignete. Etwas häufiger scheint die Krankheit auf Neu-Seeland zu sein, wo in den Jahren 1867—1873, bei einer Truppenstärke von 46.845 Mann, 6 Erkrankungen mit 3 Todesfällen vorkamen, was einer Morbidität von 0,27 p. m. entspricht. Von den übrigen Inseln des stillen Oceans fehlt jegliche Nachricht, ausgenommen die Neuen Hebriden, auf welchen im Jahre 1873 2 Fälle unter der Besatzung der „Blanche“ beobachtet wurden. Die Erkrankungen bei der Marine sind auf der australischen Station wiederum erheblich höher als bei der Land-Armee und ergeben für die Jahre 1867—1876 (excl. 1874) eine Morbiditätsziffer von 2,57 p. m. (21 Erkrankungen mit 1 Todesfall).

Auf der westlichen Hemisphäre sind beide Krankheiten im Grossen und Ganzen viel weniger verbreitet als auf der östlichen; besonders scheint die ganze Küste des stillen Weltmeeres eine gewisse Immunität zu besitzen, denn die englischen Marine-Berichte von 1867—1876 (excl. 1874) führen nur eine Morbidität von 0,44 $^0/_{000}$ p. m. an (9 Erkrankungen ohne Todesfall). Ebenso selten treten beide Krankheiten nach Blake und Gibsons in Californien auf, häufiger dagegen in Peru (Tschudi) und an den Küsten des atlantischen Oceans, in Buenos-Ayres

(Brunel), in Brasilien (Ségond, Jobim und Mantegazza) und in Guyana (Laure)*). In Centralamerika ist Sonnenstich entschieden selten, da Lidell unter den Tausenden beim Bau der Panama-Eisenbahn beschäftigten Arbeitern nur 2 Fälle gesehen haben will, dagegen fordert die Krankheit wiederum zahlreiche Opfer an den Küstenstaaten des mexicanischen Meerbusens. So berichtet Delacoux, dass beim Bau der Eisenbahn nach Veracruz Tausende (? Verf.) von Arbeitern an Sonnenstich zu Grunde gingen, und dass auf der Insel Carmen, dem Ladeplatze für Kampeche-Holz, einmal 7 Fahrzeuge binnen wenigen Wochen den grössten Theil ihrer Mannschaften an coup de chaleur verloren haben. Für Honduras (Belize) ergeben die englischen Armeeberichte von 1859—1873 die Morbidität von 0,74 p. m. (3 Erkrankungen mit 1 Todesfall bei 4.045 Mann farbiger Truppen), während die Jahresberichte von 1822—1836, bei einer Truppenstärke von 320 Weissen und 4.356 Schwarzen, keine einzige Erkrankung an Sonnenstich anführen. Auf den Antillen ist, trotz des tropischen Klimas Sonnenstich selten, denn Hunter erwähnt sein Vorkommen gar nicht, und auf Jamaika betrug die Erkrankungsziffer in den Jahren 1817—1836**) nur 0,10 und für 1859 bis 1873***) 0,23 pro mille. Auf Cuba soll nach Oliver — über Hayti und Porto Rico fehlt jede Angabe — Sonnenstich nicht selten sein, da genannter Autor im Mai und Juni 1821 mehrfache Erkrankungen daran beobachtete. Auf den kleinen Antillen, auf Barbados, St. Lucia, St. Vincent und St. Trinidad tritt Sonnenstich noch seltner als auf den grossen auf, denn in den vorhin erwähnten Zeiträumen stieg die Erkrankungsziffer nicht höher als

*) In den Jahren 1859—1863 (incl.) kam bei der aus 733 Weissen und 1.448 Schwarzen bestehenden Besatzung nur 1 Fall von Sonnenstich vor, und in den Jahresberichten von 1817—1836 findet sich bei einer Kopfstärke von 17.689 Weissen und 3.300 Farbigen keine einzige Erkrankung an Sonnenstich, dagegen 31 an apoplexia cerebri verzeichnet. Es ist daher gar nicht unwahrscheinlich, dass ein Theil dieser unter „Apoplexie" rubricirten Todesfälle als Sonnenstich aufzufassen ist.

**) 51.567 Mann weisse Truppen mit 6 Erkrankungen und keinem Todesfalle und 5.729 Mann schwarze Truppen ohne Krankheitsfall.

***) 11.346 Mann weisse Truppen mit 4 Erkrankungen und 1 Todesfall und 10.142 Mann schwarze Truppen mit 1 Todesfalle.

auf 0,08 resp. 0,15 pro mille.*) Im Anschlusse hieran ist noch die Gruppe der Bahama- und Bermuda-Inseln zu erwähnen. Auf den ersteren bezw. auf New-Providence kam in den Jahren 1817—1836 und 1859—1873 bei einer Truppenstärke von 7.637 resp. 11.688 Mann kein einziger Fall von Sonnenstich vor, dagegen erkrankten auf den letzteren innerhalb des erwähnten 15jährigen Zeitraumes 0,76 p. m. (21.237 Mann Besatzung mit 15 Erkrankungen und 3 Todesfällen).

In den Vereinigten Staaten, und zwar sowohl an der Küste als auch im Innern, erreicht in einzelnen heissen Sommern die Zahl der an Sonnenstich und Hitzschlag Verstorbenen eine ganz enorme Höhe. Dowler theilt z. B. mit, dass am 23. Juli 1845 in New-Orleans bei einer Hitze von 40,2—64,9° in der Sonne 15 Personen starben, Lente, dass im Jahre 1847 in New-York innerhalb 4 Tage 37 Fälle mit meist tödtlichem Ausgange vorkamen, Meissner, dass im Sommer 1868 an einem einzigen Tage in den Strassen von New-York gegen 30 Personen und mehr als 100 Pferde vom Hitzschlag befallen wurden, ja Handfield Jones berechnet die Zahl der im Laufe des genannten Sommers vom Sonnenstich und Hitzschlag Getroffenen für New-York allein auf 833. Geradezu erschreckend ist die Zahl der Opfer, welche der ungewöhnlich heisse Juli des Jahres 1878 in den mittleren Unionsstaaten forderte. In St. Louis kamen vom 9—11ten Juli 7, am 12ten 10, am 13ten 22, am 14ten 41, am 15ten 33, am 16ten 24, am 17ten 18, am 18ten 22, in Summa 179 Todesfälle an Sonnenstich und Hitzschlag vor. Die Zahl der Erkrankten schwankte täglich zwischen 95 bis 260, und im Ganzen kamen in St. Louis allein gegen 1500 Fälle vor. „Die Stadt“ schreibt der betreffende Berichterstatter, „bietet den Eindruck einer von Cholera heimgesuchten Bürgerschaft. . . . Doch nicht nur in St. Louis, allenthalben in diesen Gegenden wüthete der Tod. In Peoria (Ill.) . . . starben an einem Tage 10, in Indianopolis (Ind.) 8 u. s. w. Im Ganzen ist die Schätzung, dass in der Zeit vom 9. bis 20. Juli etwa 2000 Leute am Sonnenstich erkrankten, eher zu niedrig als zu

---

*) Von 1817—36: 86.661 Mann weisse Truppen m. 6 Erkr. u. — Todesfalle u.
40.934 „ schwarze „ „ 5 „ „ — „ ,
„ 1859—73; 13.871 „ weisse „ „ 2 „ „ 1 „ u.
5.791 „ schwarze „ „ 1 „ „ — „ .

hoch gegriffen, da die Landdistrikte nur unvollständige Berichte liefern"*). Was die Verbreitung der Krankheiten in der Unions-Armee anbelangt, so kamen in den Jahren 1840—1859 (incl.) bei einer Kopfstärke von 187.144 Mann 102 Erkrankungen (= 0,54 p. m.) mit 14 Todesfällen vor, während sich in den Jahren 1861 bis 1866 die Morbiditätsziffer bis auf 2,54 p. m. erhob**).

In Canada und Neu-Schottland sind beide Krankheiten ebenfalls nicht selten, denn Mitchell beobachtete im Jahre 1835 zahlreiche Fälle unter den Truppen am Champlain-See, und die Armee-Berichte von 1859—1873 führen bei einer Truppenstärke von 124.868 Mann immerhin 28 Erkrankungen (= 0,22 p. m.) mit 5 Todesfällen auf. Jenseits des 50° n. Br. scheint Sonnenstich und Hitzschlag nicht mehr aufzutreten, wenigstens ist auf Neu-Foundland während eines ganzen Decenniums (1859—1868) kein einziger Fall unter der 2.683 Köpfe zählenden Besatzung beobachtet worden.

Ueberblicken wir noch einmal das über die geographische Verbreitung des Sonnenstichs und Hitzschlags Gesagte, so ergiebt sich zunächst, dass beide Krankheiten am häufigsten, und wie die Statistik auch nachweist, am verderblichsten in den heissen Klimaten auftreten, dass sie mithin streng genommen tropische Krankheiten sind, welche ausserhalb dieser Gegenden nur dann vorkommen, „wenn", wie sich Hirsch ausdrückt, „die Witterungsverhältnisse den den Tropen eigenthümlichen Character angenommen haben". Ihre grösste Frequenz erreichen sie, wie sich schon a priori erwarten lässt, in den, unter dem Wärmeäquator***) gelegenen Ländern, doch kommen auch Ausnahmen von dieser Regel vor, da neben der Luft- resp. der directen Sonnenwärme noch eine Reihe anderer Momente eine wichtige Rolle bei ihrer Entstehung spielen. Je weiter man sich vom Wärmeäquator entfernt, desto seltener werden, ceteris paribus, beide Krankheiten, bis sie schliesslich in gewissen Breiten gänzlich verschwinden. Diese Grenze scheint auf der östlichen Halbkugel ungefähr bei 56½° n. Br. zu liegen,

*) Berliner Tageblatt vom 7. August 1878.

**) Vgl. S. 16.

***) Bekanntlich liegt der Wärmeäquator im Allgemeinen nördlich vom Erdgleicher und nur auf einer verhältnissmässig kurzen Strecke (ungefähr vom 100° oestl. B. bis zum 150° w. B.) südlich des letzteren.

wenigstens ist Horbye in Jütland der nördlichste Punkt, an welchem meines Wissens das Auftreten von Hitzschlag beobachtet wurde. Auf der westlichen Hemisphäre liegt diese Grenze beträchtlich tiefer d. h. schon ungefähr bei 50°, da auf Neu-Foundland beide Krankheiten anscheinend nicht mehr vorkommen. Wo in südlichen Breiten diese Grenzen zu suchen seien, lässt sich gegenwärtig nicht feststellen, da über Buenos-Ayres hinaus d. h. von Patagonien alle Nachrichten fehlen, und auf der östlichen Halbkugel sind Vandiemens- und Neu-Seeland (unter ca. 45° s. Br.) die am weitesten gegen den Südpol gelegenen Länder, aus welchen Berichte vorliegen.

Was schliesslich das Verhältniss zwischen Sonnenstich und Hitzschlag anbelangt, so tritt der Sonnenstich in den gemässigten Zonen ziemlich selten, Hitzschlag dagegen relativ häufig auf, weil bei seiner Entstehung ausser den Sonnenstrahlen noch eine zweite Wärmequelle, die Muskelthätigkeit von Bedeutung ist. In den subtropischen Ländern überwiegt im Allgemeinen die Insolationsform, und in den Tropen selbst kommt wiederum Sonnenstich verhältnissmässig selten vor, weil sich dort Niemand ohne die zwingendste Nothwendigkeit der Gefahr des Sonnenstichs auszusetzen pflegt. Dagegen tritt dort vorzugsweise eine dritte Form, der „Wärmeschlag“ auf, welchen wir in den gemässigteren Klimaten gar nicht kennen, und dessen Entstehung ausschliesslich auf die Einwirkung extrem hoher Lufttemperaturen zurückzuführen ist.

# IV. Pathologisch-anatomischer Befund.

## A. Aeussere Besichtigung.

Die aufallendste Erscheinung bei den an Hitzschlag*) Verstorbenen ist der rasche Eintritt und rapide Verlauf des Verwesungs-Processes. Die Leichenstarre beginnt ungewöhnlich früh**), ist ausserordentlich hochgradig und währt — zuweilen trotz ziemlich weit vorgeschrittener Fäulniss — auffallend lange. In den meisten Fällen pflegt sich dieselbe an den unteren Extremitäten früher einzustellen, stärker ausgebildet zu sein und auch länger zu dauern als an den oberen, doch ist dieser Unterschied nur dann deutlich ausgesprochen, wenn, wie auf dem Marsche, die Muskulatur der unteren Gliedmassen stärker angestrengt wurde***). Die Todtenflecke erscheinen gleichfalls sehr früh und zeigen, je nach dem Stadium der Verwesung alle Farbenschattirungen vom zarten Rosenroth bis zum tiefen Blauroth †).

---

*) Ich habe bei dieser Beschreibung vorzugsweise den auf Märschen vorkommenden Hitzschlag im Auge und berücksichtige die anderen Formen nur in soweit, als dieselben wesentlich abweichende Befunde darbieten.

**) Wood sah dieselbe bereits 2 Stunden nach dem Tode eintreten, und zwar zu einer Zeit, wo ein in den Thorax eingesenktes Thermometer noch 41,8° C. zeigte.

***) Ob bei der in Indien vorherrschenden Krankheitsform die Todtenstarre wirklich weniger ausgeprägt ist, oder ob dies, wie Bonnymann glaubt, daran liegt, dass die Sectionen dort meist kurze Zeit nach dem Tode gemacht werden, muss ich dahingestellt sein lassen.

†) Levick sah einmal 13 Stunden nach dem Tode eine dunkelblau-rothe Verfärbung des Gesichts und eine vollständig schwarze Färbung der Unterlippe eintreten.

Ferner treten die bekannten schmutzig blaurothen Venenstreifen, die grünliche Verfärbung der Bauchdecken, die tympanitische Aufreibung des Unterleibes ganz ungewöhnlich früh auf, und ausserdem findet man ziemlich häufig ein mehr oder minder ausgebreitetes Haut-Emphysem. Aus Mund- und Nasenöffnung entleeren sich anfänglich schaumig-blutige, späterhin missfarbige und höchst übelriechende Flüssigkeiten. Alle diese Verwesungs-Erscheinungen treten, wie gesagt, so ungemein früh ein und machen so auffallend rasche Fortschritte, dass unter Umständen schon nach relativ kurzer Frist — bei Levick 10 Stunden nach dem Tode — eine Section nicht mehr möglich ist. Unzweifelhaft hängt dieser rasche Fäulniss-Process mit der extrem hohen Körperwärme und der postmortalen Temperatursteigerung zusammen, welche sich, besonders beim Hitzschlag, in der Mehrzahl der Fälle nachweisen lässt. So beobachtete Thompson 20 Minuten nach dem Tode eine Erhöhung der Temperatur um 1,21° (von 40,15 auf 41,36°), Taylor nach 10 Minuten eine Steigerung um 2,2° (von 39,6 auf 41,8*) und Levick giebt sogar 44,0° (112° F.) als postmortale Temperatur an.**).

Abgesehen von den vorhin erwähnten Verwesungs-Erscheinungen zeigt die Haut nur ausnahmsweise bemerkenswerthe Veränderungen. Hierher gehört die beim Sonnenstich vorkommende Abschilferung und Ablösung der Oberhaut an unbedeckt getragenen Hautstellen, ja in einzelnen Fällen findet sich selbst wirkliche Blasenbildung wie bei Verbrennungen zweiten Grades***). Austritt von Blut in das Cutis-Gewebe (Petecchien und Ecchymosen) kommen dagegen sehr selten vor, obwohl einzelne derartige Fälle von Steinkühl†), Brown und Wood beobachtet worden sind.

---

*) Dieselbe erhielt sich (bei 39,3° im Schatten) 14 Stunden lang auf gleicher Höhe. Auch Ullmann fand einmal die Leiche nach 15 Stunden noch warm.

**) Diese postmortale Temperatursteigerung hängt (nach Walther) von der, beim Gerinnen des Myosins frei werdenden Wärme ab.

***) Vgl. das in der Symptomatologie über die Haut Gesagte.

†) In dem einen Falle erreichten diese Ecchymosen die ungefähre Grösse eines 10 Pfennigstückes.

## B. Innere Besichtigung.

### a. Kopfhöhle.

Die Kopfhaut und die knöchernen Schädeldecken zeichnen sich durch ihren Blutreichthum aus, und nach Hinwegnahme der letzteren erscheint die dura mater meist prall gespannt, eine Erscheinung, die bekanntlich auf eine Volumen-Zunahme des Gehirns hindeutet. Die Sinus sind mit flüssigem, auffallend dunklen Blute gefüllt und enthalten keine Spur von Gerinnseln. Die grösseren Venen der harten und weichen Hirnhaut sind gleichfalls strotzend gefüllt, sodass sie als rundliche Stränge über das Niveau der Nachbarschaft hervorragen. Ganz ausnahmsweise ist diese Hyperaemie so hochgradig, dass sie zu capillären Haemorrhagieen (Arndt) oder zu grösseren intermeningealen Blutungen führt*). Veränderungen der dura mater selbst sind äusserst selten, dagegen finden sich ziemlich häufig Trübungen und Oedem der pia mater sowie Ansammlung von seröser Flüssigkeit in den subarachnoidalen Räumen.

Die Ventrikel enthalten in der Mehrzahl der Fälle grössere Mengen klaren Serums; die Gefässe der Tela chorioidea sind meist ziemlich stark gefüllt, das Ependym ist normal**) und nur ausnahmsweise (Köster) finden sich unter demselben vereinzelte kleine Ecchymosen.

Was die Veränderungen der Gehirnsubstanz selbst anbelangt, so stehen sich seit langer Zeit zwei Ansichten schroff gegenüber. Die Einen fanden eine normale Consistenz, zahlreiche Blutpunkte in der Rinden- und Marksubstanz, und eine mässige Ueberfüllung der grösseren Hirnhaut-Venen: die Anderen (und diese bilden die Mehrzahl) constatirten eine Abplattung der Gyri, ein Verstreichen der Sulci, eine Abnahme der Consistenz, eine feuchte glänzende Beschaffenheit der Schnittfläche, eine Verminderung, ja selbst ein vollständiges Fehlen der Blutpunkte bei gleichzeitiger hochgradiger Ueberfüllung der grossen Venen und Sinus.

---

*) So fand Schneider einmal zwei, symmetrisch über beiden hintern Grosshirnlappen gelegene, ungefähr 4,5 Centimeter im Durchmesser haltende haemorrhagische Schichten.

**) Obernier nennt dasselbe einmal „etwas sulzig“.

Dort haben wir also eine mässige Hyperaemie, welche sich bis auf die kleineren und kleinsten Gefässe erstreckt, hier eine hochgradige Ueberfüllung der Sinus und der grössten Venenstämme, während das Parenchym selbst anaemisch resp. oedematös ist. So widersprechend nun die beiden Befunde auf den ersten Blick auch erscheinen mögen, so repräsentiren sie doch nach meiner Ansicht nur zwei graduell resp. zeitlich verschiedene Stadien ein und desselben Processes. Unzweifelhaft beginnt die Scene in beiden Fällen mit einer venösen Hyperaemie, aber während diese sich dort innerhalb mässiger Grenzen hält, oder, wegen Eintritt des Todes, nicht zur Entwicklung eines Oedems führt, erweisen sich hier die Circulationsstörungen als so hochgradig und so nachhaltig, dass eine seröse Durchtränkung der Gewebe nothwendigerweise eintreten muss*). Mit dieser serösen Infiltration geht selbstverständlich eine Abnahme der Blutfülle Hand in Hand, und so sehen wir mit der progressiven Zunahme des Oedems das Blut allmählig aus den kleinsten und kleineren Gefässen verdrängt werden, ein Vorgang, welcher im Gehirn wegen der Unnachgiebigkeit der Schädelknochen früher und deutlicher als in andern Organen ausgesprochen zu sein pflegt. Wir finden deshalb in ausgesprochenen Fällen von Hitzschlag wenig oder gar keine Blutpunkte in der Gehirnsubstanz, wir sehen ferner die kleineren Gefässe vollständig leer, während die grösseren Venen zum Bersten gefüllt sind. Diese Differenz erklärt sich dadurch, dass die letzteren in Folge ihrer Lage zwischen den Hirnwandungen vor Druck geschützt sind, ähnlich wie die Sinus durch die Unnachgiebigkeit ihrer Wandungen gegen Compression gesichert sind.

Das Kleinhirn, die Brücke und das verlängerte Mark zeigen analoge Befunde wie das Grosshirn, während das Rückenmark fast ausnahmslos eine deutlich ausgesprochene Hyperaemie erkennen lässt.

Eine besondere Erwähnung verdient noch der Befund bei den an Sonnenstich Verstorbenen. Ist hier der Tod in kurzer Zeit d. h. im Verlaufe weniger Stunden eingetreten, so findet man

*) Nach neueren Anschauungen entsteht dies Oedem nicht durch vermehrte Transsudation, sondern durch verminderte Resorption seitens des Lymphgefässsystems, wodurch es zur Ansammlung von Lymphe in den perivasculären (His'schen) Räumen kömmt.

regelmässig eine hochgradige Ueberfüllung der Hirnhautvenen, welche sich bis in die feinsten Gefässverzweigungen verfolgen und auf Durchschnitten, besonders in der Rindenschicht, überaus zahlreiche und dicht gedrängt stehende Blutpunkte erkennen lässt. Ist der Tod dagegen erst nach längerer Zeit erfolgt, so zeigt die pia mater je nach dem Krankheits-Verlaufe die verschiedenen Stadien der acuten Entzündung von der beginnenden Trübung bis zu den schweren Formen der eitrigen Arachnitis. Gerade in solchen Fallen, wo der Schädel lange Zeit schutzlos den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen war, scheint es besonders häufig zu Eiterungen zu kommen, die im weiteren Verlaufe auf die Hirnsubstanz selbst übergreifen und auf diese Weise schliesslich zum Tode führen. Besonders hervorzuheben bleibt noch eine, nur in den Tropen beobachtete Form, welche durch wiederholte Gehirnhyperaemien entsteht, zur Hirnsclerose führt und mit der Arachnitis chronica profunda Virchow's mehr oder minder identisch sein dürfte.

### b. Brusthöhle.

Das subcutane Fettgewebe ist in der Regel normal, die Musculatur zeigt dagegen constante Veränderungen. Zunächst fällt bei ihr die ausgesprochene Trockenheit und Festigkeit auf, wodurch sie auf Durchschnitten etwas glänzend — Arndt nennt es „glasig" — erscheint. In zweiter Reihe ist die dunkele Färbung hervorzuheben, welche auf einer Ueberfüllung der grösseren Venen beruht. Diese Hyperaemie erstreckt sich jedoch nicht bis auf die feineren Gefässverzweigungen, in Folge dessen das eigentliche Muskelgewebe blass, anaemisch aussieht.

Die Pleurahöhlen enthalten meist nur wenig seröse Flüssigkeit*), die fast regelmässig wegen der raschen Diffusion des Blutfarbstoffes mehr oder minder blutig gefärbt erscheint. Wirkliche Blutextravasate sind dagegen äusserst selten**). Die Pericardialflüssigkeit ist in der Regel gleichfalls vermindert und kann, wie z. B. in dem einen Ullmann'schen Falle, gänzlich fehlen. Unter dem Pericadium findet man, und zwar vorzugsweise unter dem

---

*) In den beiden Wagner'schen Fällen fehlte dieselbe gänzlich.

**) Dowler sah mehrfach wirkliche Blutextravasate und Peake fand bei einem Neger in jeder Pleurahöhle ca. 300 Gramm anscheinend reinen Blutes.

visceralen Blatte, beinah regelmässig stecknadelknopf- bis linsengrosse Petecchien resp. Ecchymosen, deren Zahl in den meisten Fällen ziemlich beträchtlich zu sein pflegt.

Am Herzen fällt zunächst die starke Füllung der Kranzarterien und Vorhöfe auf; die rechte Kammer enthält in der Regel ebenfalls grössere Mengen flüssigen Blutes, während der linke Ventrikel nur wenig gefüllt, selbst vollständig leer gefunden wird (Ullmann, Barclay). Ueber die Consistenz, d. h. den Contractionszustand der Ventrikel gehen die Meinungen weit auseinander: die Einen fanden die Muskulatur schlaff, die Andern mässig hart, die Dritten fest contrahirt und noch Andre sahen bei beiden Ventrikeln ein verschiedenes Verhalten. Vor allen Dingen ist hierbei zu beachten, wie lange Zeit nach dem Tode die Section gemacht wird. Geschieht dies, wie in den Wood'schen Fällen kurze Zeit nach dem Tode*), so findet man ausnahmslos das Herz fest contrahirt und zwar schon zu einer Zeit, wo die übrige Muskulatur noch keine Spur von Todtenstarre zeigt (Fall II und VI, 1 St. nach dem Tode). Die Todtenstarre beginnt am linken Ventrikel, denn während Wood 4mal bereits das ganze Herz fest contrahirt fand, erwies sich 2mal (Fall VI und VII) nur der linke Ventrikel zusammengezogen, wie dies Wood mit den Worten „left heart rigidly contracted" ausdrücklich hervorhebt. Ausserdem ist die Todtenstarre am linken Ventrikel viel hochgradiger und scheint ebenfalls viel länger zu währen als am rechten. Auf diese Weise erklärt sich auch, weshalb vielfach (namentlich bei Sectionen die 12—18 Stunden nach dem Tode gemacht werden) der rechte Ventrikel schlaff, der linke dagegen fest contrahirt gefunden wird.

Von grosser Bedeutung ist ferner die häufige Erkrankung der Herzmuskulatur. So finde ich unter 14, theils in den letzten Jahren publicirten**) theils in meinem Privatbesitze befindlichen Sections-Protocollen 9mal eine mehr oder minder erhebliche Veränderung der Muskelsubstanz selbst verzeichnet und zwar: 4mal Atrophia fusca, 1mal Obesitas, 1mal Hypertrophie des linken Ventrikels in Folge von „Verdickung" der Mitralklappe und 3mal

---

*) Wood machte die Autopsie viermal 1 und zweimal 2 Stunden post mortem.

**) Obernier 4, Arndt 3, Ullmann 2, Köster, Schneider und Siedamgrotzcky je 1 Fall.

Dünnwandigkeit und Schlaffheit des rechten Ventrikels. Rechnet man die 3 letztgenannten Befunde mit, so lässt sich in 64‰ der Fälle eine Erkrankung der Herzmuskulatur nachweisen. Auch bei andern Autoren findet sich Aehnliches erwähnt, z. B. rothe Atrophie bei Baeumler und Wagner, fettige Degeneration der Muskulatur und atheromatische Entartung der Kranzarterien bei Thompson, und in den englischen Armee- und Marine-Berichten*) der letzten Jahre sind gleichfalls mehrere Fälle erwähnt, in denen tiefgehende Degenerationen der Herzmuskulatur constatirt wurden.

Unter dem Endocardium und zwar vorzugsweise unter dem des linken Ventrikels, finden sich häufig Petecchien und Ecchymosen, die meist hirsekorn- bis linsengross sind und in einzelnen Fällen den Umfang einer Bohne (Siedamgrotzki) oder eines Markstückes (Obernier) erreichen. Erkrankungen der Klappen selbst sind ziemlich selten (Obernier, Thompson), verdienen jedoch immerhin eine gewisse Beachtung, da sie wie alle Erkrankungen des Herzens eine wichtige Rolle bei der Entstehung des Hitzschlages spielen, worauf ich späterhin zurückkommen werde**).

Unter den Veränderungen des Blutes ist vor allem das Ausbleiben der Gerinnung zu erwähnen. Dies Flüssigbleiben des Blutes ist so constant, dass ich in der gesammten Litteratur nur 3 Fälle (Barclay, Ullmann, Wood) ausfindig machen konnte, in welchen es (im rechten Ventrikel) zur Bildung von Gerinnseln gekommen war. Das Ausbleiben der Gerinnung ist als Leichen-Erscheinung aufzufassen, da das während des Lebens durch Venaesection entleerte Blut normal gerinnt. Das Blut wird ferner allgemein als dünnflüssig bezeichnet, obgleich man a priori annehmen sollte, dasselbe habe in vielen Fällen, wie z. B. bei der enormen Schweissabsonderung auf dem Marsche, an wässerigen Bestandtheilen eingebüsst. Es wäre daher von grossem Interesse, festzustellen, ob hier eine wirkliche Eindickung vorliegt, wie sie Chaple und Smart annimmt, oder ob die vermehrten Ausgaben an wässrigen Bestandtheilen ausschliesslich auf Kosten der interstitiellen

---

*) Armee-Bericht von 1868, S. 296 und Marine-Bericht von 1875, S. 236.

**) Nach Tommasi (Vierteljahrschr. f. pract. Heilk. 1878, II, S. 41.) sind bei Heizern, Köchen, Schmieden, Feuerarbeitern, kurz bei Leuten, die andauernd in hochtemperirter Luft athmen, Erkrankungen der Aortenklappen und der Intima ziemlich häufig.

resp. parenchymatösen Flüssigkeiten geschehen. Leider lässt sich diese Frage zur Zeit noch nicht endgültig entscheiden, da bis jetzt nur eine einzige Untersuchung nach dieser Richtung hin vorliegt. Wood fand nämlich in einem Falle ein specifisches Gewicht von 1,059*) und eine nicht unerhebliche Vermehrung des Fibrins resp. der gesammten festen Bestandtheile. Es hinterliessen 1205 Gran Blut nach dem Abdampfen 550 Gran fester Rückstände oder 456,4 pro mille, während Becquerel und Rodier als Minimum 200 und als Maximum nur 240 p. m. fanden. Ferner ergaben 158 Gran Blut 43 Gran trockenes, unreines Fibrin oder 272,1 pro mille, während normales venöses Blut in 1000 Theilen nach den genannten Autoren nur 63,5 bis 76,5 Gewichtstheile enthält. Die Ergebnisse dieser Analyse unterstützen wie gesagt die Chapple-Smart'sche Behauptung, und damit stimmen auch die Untersuchungen von Falk und Scheffer überein, welche bei verdursteten Thieren den Wassergehalt des Blutes um beinahe ein Drittel, den des Körpergewicht um ein Fünftel vermindert fanden**).

Die auffallend dunkle Farbe des Blutes rührt nicht von einer Ueberladung mit Kohlensäure, sondern, wie die Versuche an Thieren ergeben haben, von dem beinahe vollständigen Verschwinden des Sauerstoffes her. Mit diesem Mangel an Sauerstoff hängt wahrscheinlich auch das Ausbleiben der Gerinnung zusammen, worauf ich später noch einmal zurückkomme.

Die Reaction des Blutes war in den meisten Fällen schwach sauer, und dürfte dies wohl auf die Anwesenheit von Milchsäure zurückzuführen sein. Von abnormen Stoffen wies Obernier noch Harnstoff nach, sodass das Blut ziemlich reich an Umsatzproducten zu sein scheint***).

Was nun die Blutkörperchen anbelangt, so fanden Obernier und Ullmann die weissen Blutkörperchen erheblich vermehrt, und

*) Das spec. Gewicht des Blutes schwankt nach v. Gorup-Besanez zwischen 1,045 bis 1,075 und beträgt nach Budge im Mittel 1,055.

**) Von den Geweben hatten die Muskeln und Haut, von den Secreten die Galle und der Harn am meisten Wasser eingebüsst. (Arch. f. phys. Heilkunde, XIII, 517).

***) Bekanntlich haben einzelne Autoren, z. B. Passauer, eine wirkliche Blutvergiftung angenommen, eine Hypothese, welche durch die Experimente von Stiles hinreichend widerlegt ist.

zwar giebt Erstgenannter ihr Verhältniss zu den rothen wie 1:80 bis 100 an. Dass diese Vermehrung keine absolute, sondern nur eine relative und durch den Untergang zahlreicher rother Blutkörperchen bedingt sei, geht aus den Untersuchungen von Levick, Siedamgrotzky und Ullmann hervor, welche das Vorhandensein zahlreicher geschrumpfter Blutkörperchen und moleculärer Massen (Detritus) constatirten. Denselben Process des Zerfalles sah Siedamgrotzky an den weissen Blutkörperchen, bei welchen er mehrfach den Kern an einer Seite freiliegend vorfand.

Die Lungen zeigen nicht selten ausgedehnte Verwachsungen mit dem Rippenfelle, und unter der Pleura (vorzugsweise unter der pars diaphragmatica) finden sich vielfach die bereits mehrfach erwähnten linsengrossen Ecchymosen. An den Lungen fällt sofort die hochgradige Blutüberfüllung auf, die im Allgemeinen an den hinteren und unteren Parthien am stärksten ausgeprägt ist. Auch zwischen beiden Körperhälften lassen sich zuweilen deutliche Differenzen erkennen, und dann pflegt die Hyperaemie an der rechten Lunge stärker als an der linken ausgeprägt zu sein. Diese Unterschiede in der Blutfülle beruhen nur zum Theil auf Leichenhypostase, zumal da sie sich schon während des Lebens durch die physikalische Untersuchung nachweisen lassen. Die Farbe der vorderen Lungenparthieen erscheint in der Regel ziemlich normal, die der hinteren dunkel, selbst schwärzlich und dem entsprechend sind auch die letzteren fester und weniger lufthaltig als die ersteren. Beim Einschneiden entleeren die vorderen Abschnitte eine wässrig-schaumige Flüssigkeit (Oedema pulmonum), die hinteren dagegen fast reines, mit wenig Luft vermischtes Blut. Durch Ausdrücken mit den Fingern lässt sich aus diesen, fast homogen erscheinenden Parthieen beinahe die gesammte Blutmenge entfernen, sodass das normale Lungengewebe wieder zum Vorschein kommt. In einzelnen Fällen erwies sich die Blut-Ueberfüllung der Lungen als so hochgradig, dass sie zu wirklichen Zerreissungen der Gefässe, zur Entstehung haemorrhagischer Infarcte führte (Wagner, Thompson, Longmore, Hill). Die mikroskopische Untersuchung der Lungen

*) Für die Aetiologie des Hitzschlags sind derartige Adhäsionen nicht ganz ohne Bedeutung.

bietet, ausser einer strotzenden Füllung der Capillaren mit Blutkörperchen, nichts Bemerkenswerthes.

Die Bronchien sind in der Regel mit einer schaumig-blutigen Flüssigkeit erfüllt und ihre Schleimhaut ist hochgradig geröthet und ziemlich stark geschwollen. Dieselben Erscheinungen zeigen die Trachea, der Larynx und Pharynx, obgleich hier die Hyperaemie und Schwellung nicht so stark wie in den Bronchien zu sein pflegt.

Unter den weiteren Veränderungen der Halsorgane ist ein Befund hervorzuheben, dem seiner Zeit eine gewisse Bedeutung beigelegt wurde: ich meine die Haemorrhagien unter das Neurilem der grossen Nervenstämme. Köster und Siedamgrotzky fanden nämlich Blutextravasate in den Ganglien des N. sympathicus, unter dem Neurilem der Nn. vagi und phrenici, sowie in der Gefässscheide beider Carotiden. Da sich derartige Extravasate, wie wir gesehen haben, ziemlich häufig und zwar an den verschiedensten Organen vorfinden, so dürfte ihnen im Allgemeinen eine besondere Bedeutung nicht beizumessen sein*).

## c. Unterleibshöhle.

Die Peritonealflüssigkeit ist meist vermindert und kann in einzelnen Fällen, wie z. B. in den Wagner'schen, gänzlich fehlen. Die Milz zeigt, wenn auch nicht constant, eine mässige Vergrösserung; ihre Farbe ist dunkelroth und ihre Consistenz ziemlich normal. Die Nebennieren fand Siedamgrotzky — andere Beobachter erwähnen diese Organe gar nicht — einmal sehr blutreich; die Nieren selbst sind in der Regel deutlich vergrössert, und ihre Kapsel ist leicht abziehbar. Die Vergrösserung betrifft vorzugsweise die Rindensubstanz, die zuweilen wie gequollen, blass oder mit einem Stich in's Graue erscheint. Die Marksubstanz ist geröthet, und zwar je näher den Papillen, desto stärker, zeigt stark gefüllte Gefässe und in einzelnen Fällen kleinere oder grössere Ecchymosen (Arndt). Die Blase ist entweder ganz leer oder

*) Köster sah einmal das gangl. cervicale supremum n. symp. dext. bis auf das Doppelte vergrössert, die Nervenfasern aus einander gedrängt und zertrümmert.

enthält nur geringe Mengen eines trüben, sehr concentrirten Urines und ihre Schleimhaut lässt in einzelnen Fällen eine leichte Gefässinjection erkennen. Der Magen ist in der Regel stark aufgetrieben, die Mucosa erscheint injicirt und zuweilen mit Petecchien besetzt. Der Befund am Darme pflegt, abgesehen von der meist hochgradigen Gasentwicklung, nicht constant zu sein. In einigen Fällen enthielt derselbe geringe, in anderen (und diese scheinen die Mehrzahl zu bilden) grössere Mengen dünnbreiiger, selbst wässriger Contenta*).

Die Leber ist vergrössert, fester wie gewöhnlich und zeigt vielfach eine etwas teigig-pralle Beschaffenheit, sodass Fingereindrücke längere Zeit sichtbar bleiben. Ihr Parenchym erscheint graubraun, trocken, fast wie gekocht, und aus den grösseren Venen entleeren sich reichliche Mengen dunklen, flüssigen Blutes. Die Gallenblase ist mässig gefüllt und die Galle anscheinend von normaler Beschaffenheit. Das Pankreas zeigt keine bemerkenswerthen Veränderungen. Die Venae cavae, sowie die gesammten grösseren Venenstämme, sind stark mit flüssigem, dunkelfarbigen Blute gefüllt, während das Arteriensystem so gut wie leer erscheint. Die retroperitonealen Lymphdrüsen sowie der ductus thoracicus bieten keine nennenswerthen Veränderungen dar.

Das Wesentlichste des Leichenbefundes ist mithin: die schnell auftretende Todtenstarre, die rapide sich vollziehende Verwesung, die starke Hyperaemie der grösseren Hirnhautvenen bei relativer Anaemie resp. Oedem der Hirnsubstanz, die enorme Blutüberfüllung der Lungen, die trübe Schwellung der Leber und Nieren, die auffallend früh eintretende und hochgradige Starre des linken Ventrikels, die Ueberfüllung des ganzen venösen Gefässsystems, das Flüssigbleiben des Blutes und schliesslich der Untergang zahlreicher rother Blutkörperchen.

Die erwähnte Ueberfüllung des Venensystems führt einerseits zu zahlreichen capillären Gefässzerreissungen (Petecchien), andrer-

---

*) Bei den in den Tropen vorkommenden, mehr chronisch verlaufenden, Formen besteht fast ausnahmslos Stuhlverstopfung.

seits zum Oedem (Gehirn, Lungen) und zur trüben Schwellung der parenchymatösen Organe (Leber und Nieren).*)

Auf Grund dieses Befundes müssen wir unser Urtheil über die eigentliche causa mortis in die Worte zusammenfassen: Tod durch Herzparalyse.

---

*) Ob diese trübe Schwellung als beginnende parenchymatöse Entzündung aufzufassen sei, wie dies z. B. Arndt thut, bleibt noch abzuwarten. Ich für meine Person bin nicht geneigt, mich der Arndt'schen Ansicht anzuschliessen, einestheils weil wir keinen einzigen Vorgang kennen, in welchem eine reine Stauungshyperaemie zur wirklichen Entzündung führt, anderentheils, weil bei den in Genesung übergehenden Erkrankungen keinerlei Erscheinungen auf eine tiefer greifende Organ-Erkrankung hindeuten.

# V. Aetiologie und Pathogenese.

Wie schon die Namen Sonnenstich und Hitzschlag andeuten, bilden die directe Einwirkung der Sonnenstrahlen und die hohe Temperatur der atmosphärischen Luft die wesentlichsten Momente bei der Entstehung der genannten Krankheiten. Dies beweist der Umstand, dass beide Krankheiten in den heissen Sommermonaten am häufigsten, während der kälteren Jahreszeit dagegen gar nicht auftreten, und eine Zusammenstellung der in der deutschen Armee vorgekommenen Fälle nach Monaten ergiebt die nachstehende Vertheilung:

| Jahr | März | April | Mai | Juni | Juli | Aug. | Sept. | Sum. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1867 | — | — | 4 | 6 (1) | 3 (1) | 1 (1) | 1 (1) | 15 (4) | Die eingeklammerten Zahlen bedeuten Todesfälle. |
| 1868 | 1 (1) | 1 (1) | 10 (3) | 11 (4) | 9 (6) | 45 (19) | 10 (3) | 87 (38) | Ein Mann vom 7. A.-C. † im Dec. (?) |
| 1869 | — | 2 (1) | 1 (1) | 3 | 6 (1) | 16 (3) | 11 | 39 (6) | |
| 1870 | — | 1 | 1 | 3 | | | | 5 | 1. Jan. — 30. Juni |
| 1871 | | | | | 1 (1) | 2 | — | 3 (1) | 1. Juli — 31. Dec. |
| 1872 | — | 1 | 1 | 7 | 7 | 5 (4) | 36 (13) | 57 (17) | |
| 1873 | — | | | | | | | — | 1. Jan. — 31. März. |
| 1873/74 | — | — | — | 10 | 18 (4) | 30 | 1 | 59 (4) | 1. April 1873 — 31. März 1874. |
| Summa | 1 (1) | 5 (2) | 17 (4) | 40 (5) | 44 (13) | 99 (27) | 59 (17) | 265 (70*) | |

*) Die Differenz mit der auf S. 26 angegebenen Summe rührt daher, dass bei 2 Fällen aus dem Jahre 1867 der Todes-Monat nicht ersichtlich ist.

Hierbei fällt zunächst auf, dass die meisten Erkrankungen nicht in den heissen Juli, sondern in den kälteren August und September fallen, was unzweifelhaft damit zusammenhängt, dass in diesen Monaten die grösseren Herbstmanöver stattfinden. Zugleich geht aber daraus hervor, dass die hohe Temperatur der Luft nicht das alleinige ursächliche Moment bei der Entstehung des Hitzschlags bildet, sondern dass hierbei noch andere Factoren eine bedeutungsvolle Rolle spielen.

Bevor ich indessen hierauf näher eingehe, erscheint es mir geboten, zunächst die beiden Begriffe Sonnenstich und Hitzschlag zu definiren.*) Bereits in meiner früheren Bearbeitung dieses Gegenstandes habe ich Sonnenstich und Hitzschlag als zwei scharf getrennte Formen unterschieden und fasse ich unter Sonnenstich diejenigen Krankheitserscheinungen zusammen, welche ausschliesslich durch die Einwirkung der directen Sonnenstrahlen auf den menschlichen Körper entstehen, während ich unter Hitzschlag eine Krankheit verstehe, welche das Resultat mehrerer, sich besonders auf Märschen geltend machender Factoren ist. Eine zweite Form des Hitzschlags, die ich „Wärmeschlag" nennen will, gehört fast ausschliesslich den Tropen an und kommt hauptsächlich unter dem Einflusse extrem hoher Lufttemperaturen zu Stande**).

Genetisch betrachtet liegt allen drei Formen die Einwirkung hoher Temperaturen auf den menschlichen Organismus zu Grunde, symptomatisch characterisiren sie sich sämmtlich durch hochgradige Steigerung der Eigenwärme, aber die Quellen dieser Wärme sind im ersten Falle ausschliesslich die directen Sonnenstrahlen, im

---

*) Welche Sprachverwirrung in dieser Hinsicht herrscht, zeigt am deutlichsten die nachfolgende Aufzählung der gebräuchlichsten Bezeichnungen: Apoplexia capillaris (Albers), Apopl. of the hot winds (Murphy), Apopl. pulmonalis (Heusinger), Asphyxia solaris (Steinkühl), Calentura (Beisser), Coup de soleil (Lieutaud), Encephalitis ab insolatione, Erethismus tropicus (Taylor), Febris aestivalis (Siebert), Febr. ardens (Martin), Febr. remittens (Henderson), Heat-apnoea (Wrench), Heat-apoplexie (Longmore), Heat-asphyxie, Heat-fever (Leviek), Heat-stroke (Baeumler), Hetzschlag (Köster), Hitzfieber, Hitzschlag (Rieke), Ictus solis, Insolatio, Morbus caninus, Morb. solstitialis, Siriasis, Solar-exhaustion (Dowler), Sonnenstich, Sun-fever (Strange), Sunstroke (Dowler), Thermic fever (Wood).

**) Ich weiss sehr wohl, dass der Name nicht besonders glücklich gewählt ist, muss ihn jedoch der Unterscheidung halber gebrauchen.

zweiten vorzugsweise die eigene Muskelthätigkeit und im dritten die hohe Temperatur der atmosphärischen Luft.

Ich halte eine scharfe Trennung dieser drei Formen deshalb für unerlässlich nothwendig, weil es mir unmöglich erscheint, die zum Theil ganz verschiedenen Krankheitsbilder in einen gemeinschaftlichen Rahmen einzuzwängen. Erst seitdem ich anfing, die in der Litteratur zerstreuten Fälle nach den angedeuteten Gesichtspunkten zu ordnen, begannen die bis dahin etwas verschwommenen Krankheitsbilder scharfe Umrisse zu gewinnen und sich förmlich plastisch vom Hintergrunde abzuheben. Aus diesem Grunde will ich auch versuchen, die drei Formen getrennt zu besprechen.

Der Sonnenstich, d. h. die reine Form desselben, ist in unserem Klima, wie ich bereits früher erwähnt habe, ziemlich selten. Ich für meine Person habe nur 2 ausgesprochene Fälle davon gesehen, und in der Litteratur finden sich höchstens noch 50 andere verzeichnet, die streng genommen in diese Categorie gehören. Die reine Form des Sonnenstichs, der Sonnenstich, κατ' ἐξοχήν, entsteht durch Einwirkung der directen Sonnenstrahlen und zwar, was ich ausdrücklich hervorhebe, auf den ruhenden Körper. Es handelt sich daher meist um Menschen, die sich entweder aus Ermüdung oder in der Trunkenheit in die Sonne niederlegten und bald darauf unter den Erscheinungen des Sonnenstichs erkrankten. So beobachtete ich im Sommer 1872 in Reims bei zwei Soldaten, welche längere Zeit unthätig in der Nachmittagssonne gelegen hatten, ausgesprochene Symptome des Sonnenstichs, und zwar erkrankte der eine, welcher in der Bauchlage eingeschlafen war, unter den Erscheinungen der hochgradigsten Gehirn- und Rückenmarks-Hyperaemie. Beide Kranken genasen glücklicherweise innerhalb weniger Tage, doch sind eine ganze Reihe von Fällen bekannt geworden, in denen der Tod schon nach wenigen Stunden erfolgte. Bauer berichtet z. B. von einem Knaben, welcher sich zum Schlafen in die Sonne gelegt hatte — das Thermometer zeigte 31 ° im Schatten — bald darauf bewustlos gefunden wurde und nach kurzer Zeit starb. Ganz ähnlich erging es nach Tissot zweien Mähern, welche ohne Kopfbedeckung auf einem Heuhaufen eingeschlafen waren, und einen weiteren Fall, der indessen nicht so schnell letal endete, theilt M'Kendrick mit. Ein 22jähriger Schäfer hatte sich mit blossem Kopfe ins Freie schlafen gelegt, erwachte mit

heftigen Kopfschmerzen, bekam gegen Abend einen Frostanfall und ging 16 Tage später an meningitis und encephalitis (eitrige Infiltration im hintern Lappen der linken Hemisphäre) zu Grunde.

Alle diese Fälle betrafen bis dahin vollkommen gesunde Personen, und es unterliegt daher wohl keinem Zweifel, dass hier in der Einwirkung der Sonnenstrahlen die Todesursache zu suchen sei. Eins bleibt dabei nur auffällig, nämlich dass der Tod in so auffallend kurzer Zeit erfolgen kann, und fragt es sich deshalb, worauf diese schnell tödtliche Wirkung der Sonnenstrahlen beruhe. Zur Beantwortung dieser Frage stellte Walther in den Jahren 1866, Vallin 1868, Wood 1871 und ich 1878 eine Reihe von Versuchen an, welche im Wesentlichen übereinstimmende Resultate ergaben. Zum besseren Verständniss des nachfolgenden Abschnittes will ich hier einen der eigenen Versuche ausführlicher mittheilen. Ich bemerke dabei noch, dass die betreffenden Thiere (Kaninchen) mit der Bauchseite nach oben auf ein Spannbrett befestigt und dann, an einem geöffneten Fenster, der Sonne ausgesetzt wurden.

## Versuch V.

| 23. August 1878. | | | | Starkes grauweisses Kaninchen (männl.) | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| Zeit Vorm. | Temp. (in ano) | Puls | Resp. | Temp. d. Luft im Schatten 16°, in d. Sonne 31,5°, Barom. 775,5 Mm., Himmel klar, Luft ruhig. | |
| 11.40 | 38,3 | 200 | 40 | Das Thier verhält sich ruhig, athmet langsam und gleichmässig (Abdominal-Typus). | |
| — 43 | 39,0 | — | — | Leichte Unruhe. | |
| — 45 | 39,8 | 192 | 44 | | |
| — 48 | — | — | — | Die Bewegungen des Zwerchfells treten deutlicher hervor. | Lebhaftere Luftbewegung. Temp. in der Sonne 29,5. |
| — 50 | 40,5 | 192 | 72 | Die Respiration ist frequenter, das Spiel der Nasenflügel energischer geworden. Pupillen mittelweit, Conjunctivae leicht injicirt, Augen thränend. | |
| — 52 | 41,1 | — | — | | |

| Zeit Vorm. | Temp. (in ano) | Puls | Resp. | | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 12.— | 41,8 | 200 | 80 | Versuch sich zu befreien, Athmung etwas geräuschvoll (Ansammlung von Sekret in der Luftröhre). | |
| — 4 | 42,0 | 188 | 80 | Wiederholte, kräftige Befreiungsversuche. | |
| — 7 | 42,8 | 184 | 144 | Puls voll und kräftig. Respiration frequent, Exspirationen kurz, ruckartig. | |
| — 10 | 43,1 | 184 | 152 | | |
| — 15 | 44,0 | 188 | 172 | Puls leichter comprimirbar. | |
| — 20 | 42,7 | 200 | 148 | | Von 1.17—1.19 U. Sonne durch eine vorüberziehende Wolke verhüllt. |
| — 25 | 43,7 | 192 | 160 | Energischer Versuch, sich zu befreien; Athmung sehr geräuschvoll. | Lebhaftere Luftbewegung, sodass die Haare in beständiger, flottirender Bewegung. T. 31,0°. |
| — 30 | 43,7 | 204 | 120 | Athembewegungen sehr ausgiebig; Speichelfluss, wiederholtes Niesen. | |
| — 35 | 43,9 | 196 | 92 | | |
| — 40 | 43,6 | 184 | 176 | Respiration wieder frequenter und oberflächlicher; Speichelfluss sehr reichlich. | |
| — 45 | 43,9 | — | 152 | Puls sehr klein und unregelmässig; häufiges Niesen. | Ziemlich windig, Temp. = 28,0°. |
| — 50 | 43,4 | 212 | 172 | Entleerung weniger Tropfen Urin. | |
| — 53 | — | — | — | 2—3 kurze, krampfartige Bewegungen sämmtlicher Extremitäten. | |
| — 55 | 44,1 | — | 192 | Respiration jagend, Puls nicht mehr zählbar. | Temp. = 29,0°. |
| 1.— | 44,0 | — | 172 | Puls nur noch sehr undeutlich. | Sonne ca. ½ Minute lang verhüllt. |
| — 5 | 43,9 | — | 160 | Thier sehr unruhig. | |
| — 10 | 44,2 | — | — | Puls am Ohr nicht mehr zu fühlen. | T. = 31,8°. |
| — 13 | 44,9 | — | 124 | Athmung beginnt unregelmässig zu werden. | |
| — 15 | 45,0 | — | 108 | Die oberflächlichen Athembewegungen werden von Zeit zu Zeit durch kurzdauernde, krampfartige Contractionen des Zwerchfells unterbrochen. | |

| Zeit Vorm. | Temp. (in ano) | Puls | Resp. | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.17 | 45,4 | — | — | Schnell vorübergehende klonische Krämpfe in den verschiedensten Muskelgruppen. | |
| — 18 | 45,6 | — | — | Tonische Krämpfe sämmtlicher Extremitäten. | |
| — 20 | — | — | — | Athembewegung zeitweilig aussetzend. | |
| — 21 | — | — | — | Opisthotonus und allgemeiner Tetanus. | |
| — 23 | 45,8 | — | — | Tod. | |
| 1.26 | | | | Unmittelbar nach dem Aufhören der Athembewegungen wird die Brusthöhle eröffnet. Die Lungen sind zurückgesunken, das Zwerchfell steht vollständig still; der linke Ventrikel zeigt nur fibrilläre Muskelzuckungen, der rechte dagegen noch partielle Contractionen. | |
| — 28 | | | | Das Zwerchfell reagirt nur noch schwach, die anderen Muskeln prompt gegen den inducirten Strom. | |
| — 31 | | | | Faradische Erregbarkeit des Zwerchfells erloschen; die Reaction bereits stark sauer. | |
| — 32 | | | | Linke Ventrikel steht in Diastole still. | |
| — 34 | | | | Linke Ventrikel reagirt nicht mehr gegen den inducirten Strom, während der rechte noch rythmische Contractionen zeigt, welche inzwischen sowohl an Regelmässigkeit (112 in der Minute) als auch an Energie gewonnen haben. | |
| — 38 | | | | Reaction der Oberschenkelmuskulatur deutlich sauer. | |
| — 40 | | | | Am Nacken beginnt die Todtenstarre. | |
| — 45 | | | | Die Contractionen des rechten Ventrikels werden unregelmässig; der linke Vorhof steht still, der rechte zeigt noch rythmische Zusammenziehungen. | |
| — 47 | | | | Die unteren Extremitäten beginnen bereits steif zu werden, während die oberen noch leicht beweglich sind. | |
| — 48 | | | | Der rechte Ventrikel steht still, reagirt jedoch noch schwach gegen den inducirten Strom. | |
| — 50 | | | | Die faradische Erregbarkeit des rechten Ventrikels ist erloschen. Der linke Ventrikel ist vollständig contrahirt, wodurch der rechte ein gefaltetes Aussehen erhält. Der Herzbeutel wird jetzt eröffnet und das Herz soweit um seine Längsachse gedreht, dass die hintere Fläche des rechten Vorhofes | |

| Zeit Vorm. | | Bemerkungen. |
|---|---|---|
| | übersehen werden kann. Dabei zeigt sich, dass die Contractionen an der Einmündungsstelle der V. cava inf. beginnen und sich von dort aus über den Vorhof bis zur Spitze des Herzens fortpflanzen, jedoch folgt erst jeder zweiten oder dritten einleitenden Contraction an den Gefässstämmen eine complete des Vorhofes. | |
| 1.55 | Die Todtenstarre an den oberen Extremitäten beginnt. | |
| 2.15 | Die Zusammenziehungen des rechten Vorhofes sind gleichmässiger und energischer geworden, und zwar löst jetzt jede einleitende Contraction eine vollkommene des Vorhofes aus. | |
| 3,50 | Der rechte Vorhof macht noch 32 rythmische Contractionen in der Minute. | |
| 4.30 | Der rechte Vorhof steht still. | |

---

## Section

(4 Uhr 30 Minuten).

Nach Eröffnung der Unterleibshöhle, wobei sich bereits ein schwacher Leichengeruch bemerklich macht, wird zunächst nur die Lage, der Blutgehalt der einzelnen Organe geprüft und darauf zur eigentlichen Section geschritten.

Schädelknochen blutreich, Gefässe der dura und pia mater, sowie die Sinus prall gefüllt. An der Schädelbasis kein Exsudat, jedoch finden sich geringe Mengen davon in der Querfurche zwischen Gross- und Kleinhirn. Die Vv. cerebri internae und die V. magna Galeni mässig gefüllt (nicht prominirend). Rindensubstanz leicht rosig gefärbt, in der Marksubstanz zahlreiche Blutpunkte. Ventrikel normal, Gefässe des plexus choroid. sehr deutlich entwickelt, ebenso die Venen des verlängerten Markes und des oberen Theiles vom Rückenmarke.

Der Herzbeutel enthält fast gar keine Flüssigkeit; die Vv. coronar. cord. und die beiden Vv. cavae sind strotzend gefüllt, die Ventrikel fest contrahirt, der linke absolut leer, im rechten ein kleines, dunkles Blutgerinnsel. Die Vorhöfe erscheinen stark mit dunklem, flüssigen Blute überfüllt und enthalten spärliche, weiche Blut-

gerinnsel. Die Herz-Muskulatur erscheint etwas oedematös infiltrirt*). Die Lungen zeigen an den hinteren und inneren Parthieen ein gleichmässig dunkles Aussehen, an der vorderen Fläche dagegen eine hellere, etwas marmorirte Färbung**).

Der Unterleib ist meteoristisch aufgetrieben, die Muskulatur der Bauchdecken rosaroth gefärbt, auffallend trocken und zeigt stark entwickelte Venennetze und zahlreiche punkt- und strichförmige Blutextravasate. Das durch Gas hochgradig ausgedehnte Colon transversum enthält viel dickbreiige Kothmassen und besitzt deshalb ein schiefrig-graues Aussehen, welches an der, dem Mesenterialansatze gegenüberliegenden Parthie des Darmrohres in eine mehr roth-braune Färbung übergeht***). In der linken Unterbauchgegend liegt ein Convolut zart rosa gefärbter Dünndarmschlingen, welche gleichfalls etwas meteoristisch aufgetrieben sind und geringe Mengen einer gelblich gefärbten Flüssigkeit enthalten. Der seröse Ueberzug der erwähnten Darmschlingen fühlt sich etwas klebrig an (beginnendes Exsudat), welche Erscheinung an den andern Parthieen des Darmrohres nicht hervortritt. Der übrige Theil des Verdauungstractus zeigt, abgesehen von der am fundus ventriculi bereits bestehenden Erweichung, nichts Besonderes. Die Milz sieht blauroth aus und ist deutlich vergrössert; die Nieren sind blutreich, ihre oberflächlichen Venennetze sind sehr deutlich entwickelt und die linke Niere erscheint an ihrer vorderen Fläche (Sonnenseite) fast rothbraun gefärbt. Die Blase enthält 3—4 Cctm. eines trüben, schwach sauer reagirenden Harnes, die Leber ist sehr blutreich†), die Gallenblase stark gefüllt, die Galle dünnflüssig, anscheinend normal. Die Aorta abdom. ist fast leer, das Venensystem hoch-

---

*) In einem Falle wurde die Reaction der Muskulatur unmittelbar nach dem Stillstande der Ventrikel geprüft und stark sauer befunden.

**) In einem Falle fand sich im unteren rechten Lappen ein frischer, etwa erbsengrosser haemorrhagischer Infarkt.

***) In Versuch III, bei welchem die Wirkung der Sonnenstrahlen viel intensiver war und der Tod schon nach 52 Minuten erfolgte, hatte die Ueberfüllung der Mesenterialvenen zu zahllosen punktförmigen- bis stecknadelknopfgrossen Ecchymosen geführt.

†) In einem Falle (Versuch III) zeigte der, unter dem freien Rippenbogen hervorragende Theil der Leber eine tief-braune Verfärbung und eine fast trockene Beschaffenheit des Parenchyms.

gradig mit dunklem, flüssigen Blute überfüllt. Muskulatur der Extremitäten auffallend trocken.

Die beiden andern Versuche, in welchen der Tod nach 52 resp. 71 Minuten erfolgte*), ergaben fast in jeder Beziehung dieselben Resultate, und als wesentlichste Differenz ist nur die verschiedene Blutfülle der direct von der Sonne bestrahlten Körpertheile hervorzuheben. In Versuch I, bei welchem die Wirkung der Sonnenstrahlen am intensivsten und gleichmässigsten war**), fand sich diese Hyperaemie am stärksten in der Muskulatur der Bauchdecken und an der Serosa einzelner Darmschlingen ausgesprochen, sodass es an den genannten Stellen, besonders am Colon transversum, mehrfach zu Blutextravasationen gekommen war.

---

Auffallend bei diesen Versuchen erscheint zunächst, in wie kurzer Zeit die Thiere der Insolation unterliegen***). Es muss uns dies um so mehr überraschen, als wir häufig genug sehen, wie sich namentlich Hunde mit Vorliebe die sonnigsten Stellen zum Niederlegen auswählen und dort längere Zeit, ohne irgend welchen Nachtheil davon zu tragen, liegen bleiben. Beobachten wir indessen das Benehmen der Thiere genauer, so bemerken wir, dass dieselben sich zwar anfänglich ganz ruhig verhalten, weiterhin jedoch wiederholt ihre Lage wechseln und schliesslich doch einen schattigeren Platz aufsuchen. Durch derartige Lageveränderungen werden die erwärmten Körpertheile immer wieder abgekühlt, und auf diese Weise sind die Thiere im Stande, die nachtheilige Wirkung der Sonnenstrahlen bis zu einem gewissen Grade zu paralysiren†).

---

*) Eine Anzahl weiterer Beobachtungen musste ungünstiger Witterungsverhältnisse halber abgebrochen werden.

**) Hierbei betrug das Maximum der Sonnenwärme 35,2°, das Minimum 30,0°, und die Sonne wurde nur einmal (auf ca. 1 Minute) durch Wolken verhüllt. In Versuch III stieg das Thermometer vorübergehend auf 35,3°, aber die Sonne verschwand wiederholt (einmal sogar auf 10 Minuten) hinter Wolken, und im Versuch V erreichte das Thermometer überhaupt nur 31,8° C.

***) In meinen Beobachtungen nach 52, 71 und 92, bei Vallin schon nach 35 Minuten.

†) Nach Helmholz gehen bei einer Aussentemperatur von 0° 75 ‰ der Körperwärme durch Strahlung verloren.

Eine zweite, wichtige Rolle spielt hierbei ferner die Gefäss-Paralyse. Unter dem Einflusse der Wärme erweitern sich bekanntlich die Hautgefässe — dauert indessen die Wärmeeinwirkung zu lange, oder ist dieselbe zu intensiv, so tritt Lähmung der Gefäss-Muskulatur ein. Wir konnten deshalb bei der Section an allen, direct von der Sonne bestrahlten Körpertheilen, eine ausgesprochene Hyperaemie constatiren, welche an einzelnen Stellen so hochgradig war, dass sie zu zahllosen Gefässzerreissungen geführt hatte. Da nun das Blut in den erweiterten Gefässen ungleich viel langsamer circulirt, und somit auch längere Zeit unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen steht als in normalen, so ist es auch leicht begreiflich, weshalb die Körpertemperatur der Versuchsthiere so überaus schnell zu jener extremen Höhe stieg.

Beide Momente, die behinderte Wärmeabgabe und Gefässparalyse, fallen aber bei den ungefesselten Thieren fort, und daher gelingt es nur schwer (Vallin) oder gar nicht, ungefesselte Thiere durch Insolation zu tödten*), während gefesselte Thiere, bei denen jene Wärmeregulatoren ausser Thätigkeit gesetzt sind, sehr bald unter den Erscheinungen des Sonnenstichs erliegen.

Es fragt sich nun, wie erklären wir uns diese tödliche Wirkung der Wärme? Wenn wir noch einmal in Gedanken den Sectionsbefund durchmustern, so muss uns zunächst die hochgradige Ueberfüllung des Venensystems auffallen, welche unzweifelhaft auf Lähmung des linken Ventrikels zurückzuführen ist. Im rechten

---

*) In mehreren Fällen, wo ich dies vergeblich versuchte, wurden die Thiere in eine, mit feinem Drahte überspannte Trommel gesetzt und diese in beständiger Rotation erhalten. Trotzdem die Temperatur in der Sonne 32,0 bis 33,8° betrug, überschritt die Eigenwärme der Thiere nach ca. 2 Stunden nicht 41,0°, was um so beachtenswerther ist, als hier die durch die Muskelthätigkeit producirte Wärme noch mit in Anschlag zu bringen ist.

Wood, welcher an Kaninchen, Katzen und Hunden experimentirte, sperrte die Thiere in einen Glaskasten, dessen Innentemperatur zwischen 40,0 und 53,9° schwankte, und erzielte den Tod nach 40, 64, 81 und 125 Minuten.

Walther stellte, ausser an Hunden und Kaninchen, auch an Fröschen und Schildkröten Versuche an und fand, dass die Eigenwärme der letzteren höchstens bis auf 37,0° stieg, trotzdem die gefesselten Thiere (bei einer Luftwärme von 26°) 7 Stunden lang den Sonnenstrahlen ausgesetzt waren. Hieraus schliesst derselbe, dass Amphibien der Insolation nicht erliegen, weil ihre Initialwärme so niedrig ist, dass sie durch Wärmestauung nicht bis zur tödlichen Höhe hinaufgetrieben werden kann.

Herzen kann die Ursache dieser Kreislaufsstörung nicht zu suchen sein, denn erstens liegt gar kein Grund zu der Annahme vor, dass der rechte Ventrikel seine Thätigkeit ausnahmsweise früher eingestellt habe als der linke, und zweitens konnte ich mich in sämmtlichen Versuchen direct vom Gegentheil überzeugen. Es kann demnach gar kein Zweifel darüber sein, dass der Tod bei den Versuchsthieren durch progressive Lähmung des linken Ventrikels eingetreten sei, und bleibt somit nur noch zu untersuchen, worauf die Ursache dieser Paralyse beruhe.

In dieser Hinsicht sind die Versuche von Marchand*) interessant, welcher fand, dass exstirpirte Herzen von Fröschen bei allmähliger Erwärmung wieder zu schlagen anfingen, sobald die Temperatur eine gewisse Höhe erreichte, dass bei weiterer Erwärmung eine fortdauernde Beschleunigung und schliesslich (bei 35 bis 42°) vollständiger Stillstand eintrat. Man kann nun entweder annehmen, dass dieser Stillstand durch Lähmung der Herzganglien oder durch moleculäre Veränderung in der Muskelsubstanz bedingt sei. Marchand hält das Erstere für wahrscheinlich, eine Ansicht, der ich durchaus nicht beipflichten kann. Nach den Untersuchungen von Harless und Wood besitzen nämlich die Nervenelemente eine auffallende Widerstandsfähigkeit gegen hohe Wärmegrade, sodass z. B. die Erregbarkeit der motorischen Nerven von Säugethieren erst bei 52° und von Vögeln bei 57,5° erlischt**). Wenngleich dies Verhalten der peripheren Nerven keinen unbedingten Rückschluss auf das der Herzganglien gestattet, so scheint es mir, ebenso wie die weiterhin angeführten Versuche von Vallin und Wood über das Verhalten des Gehirns, darauf hinzudeuten, dass der Stillstand des Ventrikels nicht durch Lähmung der innervirenden Centren, sondern durch moleculare Veränderungen in der Muskelsubstanz selbst bedingt sei.

Wie wir gesehen haben, trat in Versuch V der Stillstand des linken Ventrikels nach 9, das Erlöschen der faradischen Erregbarkeit nach 11 und die Todtenstarre nach 27 Minuten ein. In Beobachtung I stellten sich die genannten Erscheinungen schon nach

---

*) Versuche über das Verhalten von Nervencentren gegen äussere Reize. Pflüger's Arch. f. Phys. 1878, S. 511.

**) Das Erlöschen der Erregbarkeit des Nerven wird durch Verflüssigung des Myelins bedingt.

7 resp. 10 und 18 Minuten ein, ja Vallin fand schon nach 5 Minuten das Herz brettartig fest und die Reaction der Muskelsubstanz intensiv sauer. Handelte es sich in diesen Fällen wirklich nur um Lähmung der Ganglien, so müsste die Muskulatur direct noch immer erregbar bleiben, aber das Auffallende in allen diesen Versuchen war eben jenes schnelle Erlöschen der faradischen Erregbarkeit.

Bekanntlich sind der Verlust der Irritabilität, der Eintritt der sauren Reaction und das Auftreten der Leichenstarre die hervorstechendsten Merkmale, welche den Tod der Muskelsubstanz kennzeichnen. Da diese Erscheinungen aber unter anderen Verhältnissen ungleich viel später — bei gewaltsam getödteten Kaninchen zuweilen erst nach mehreren Stunden — eintreten, so kann es nach meinem Dafürhalten keinem Zweifel unterliegen, dass die Lähmung des Herzens nicht durch Innervationsstörung, sondern durch moleculare Veränderungen der Muskelsubstanz selbst bedingt sei.

Wie wir aus der Physiologie wissen, wird der Eintritt der Muskelstarre durch Kälte verzögert*), durch vorhergegangene Anstrengung und durch höhere Wärmegrade beschleunigt, „so dass er bei einer bestimmten Temperatur (40° für Kaltblüter, 48—50° für Warmblüter) augenblicklich erfolgt (‚Wärmestarre')" **).

Wenn wir nun bedenken, dass in unsern Versuchen die Körperwärme der Thiere 45,3, 45,4 und 45,8° erreichte***), wenn wir ferner erwägen, welche Mehrforderung an Arbeitskraft dem Herzen durch die compensatorische Circulationsbeschleunigung und die Anstrengungen bei den Befreiungsversuchen erwuchs, so erscheint es kaum zweifelhaft, dass bei diesen Insolationsversuchen die Lähmung des linken Ventrikels durch Wärmestarre erfolgt sei.

Das Wesentliche der Muskelstarre ist, wie die Untersuchungen von Brücke und Kühne ergeben haben, eine Coagulation des Myosins, aber diese Gerinnung tritt nicht plötzlich ein, sondern

---

*) Nach Hermann (Grundriss der Physiol. des Menschen, Berlin 1877, VI. Aufl. S. 247) tritt die allgemeine Muskelstarre bei einer Temperatur von 0° erst im Verlaufe mehrerer Tage ein.

**) Hermann, l. c.

***) Vallin giebt 44,5 — 45,0, Wood 43,5 — 45,4 und Walther sogar 46,0° an.

durchläuft verschiedene Stadien. Zunächst wird der Muskelinhalt dickflüssiger, dann gelatinös, und endlich contrahirt sich das Gerinnsel, wird undurchsichtig und presst eine Flüssigkeit, das Muskelserum aus. Der Muskel erstarrt mithin ziemlich langsam, und dieses allmählige Erstarren documentirt sich durch eine progressive Abnahme der Erregbarkeit, bis schliesslich vollständiger Verlust der Irritabilität eintritt.

So lange sich die Contraction des Myosins noch nicht eingestellt hat, kann der Muskel sich wieder vollständig erholen und auf diese Weise erklärt es sich, weshalb in dem Versuche V der rechte Vorhof nach Eröffnung der Brusthöhle wieder zu arbeiten begann*). Cessante causa cessat effectus, heisst es auch hier, vorausgesetzt, dass es nicht wie für die erschöpften Ventrikel „zu spät“ ist.

Trotzdem es nun nach meiner Anschauung keinem Zweifel unterliegen kann, dass bei diesen Insolationsversuchen der Tod durch Wärmestarre des linken Ventrikels erfolge, so bleibt doch noch immer eine zweite Möglichkeit zu prüfen, ob nämlich nicht der exitus letalis durch Lähmung des Central-Nervensystems eintrete. Zur Beantwortung dieser Frage stellten Vallin und Wood Versuche in der Weise an, dass sie Kaninchen eine Gummiblase auf dem Kopfe befestigten und Wasser von 45,0—66,9⁰ hindurch strömen liessen. Die Thiere gingen dabei unter erheblicher Steigerung der Körpertemperatur**) und unter Erscheinungen zu Grunde, welche denen des Sonnenstichs durchaus glichen. Die Temperatur des Gehirns betrug, unmittelbar nach dem Tode gemessen, 44,6 bis 46,8⁰ und die Gehirnsubstanz selbst, welche sich stark hyperaemisch erwies, zeigte in der Regel normale d. h. neutrale und nur ein einziges Mal schwach sauere Reaction. Die galvanische Erregbarkeit des Herzens und Zwerchfells war vollständig erloschen, und die Todtenstarre trat nach wenigen Minuten ein. Der Leichenbefund ist also genau derselbe, wie bei den durch Insolation getödteten Thieren, und es erscheint mir deshalb auch in hohem Grade

*) Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch in den beiden andern Versuchen.

**) Die terminalen Temperaturen sind leider nicht angegeben, doch war die Körperwärme in dem einen Vallin'schen Falle bereits nach ¾ Stunden auf 41,6⁰ gestiegen.

wahrscheinlich, dass hier der Tod ebenfalls durch Herzlähmung in Folge von Wärmestarre eingetreten sei*).

Genau in denselben Verhältnissen wie die gefesselten Thiere befinden sich nun Menschen, welche regungslos längere Zeit den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, wie dies z. B. bei schlafenden oder betrunkenen Personen der Fall ist. Für die reinen Formen des Sonnenstichs dürfte demnach ganz dasselbe gelten, was vorher über die Versuche an Thieren gesagt wurde.

Im Anschlusse hieran möchte ich noch auf eine andere, allerdings sehr selten vorkommende Art der Wärmewirkung aufmerksam machen, welche mit der Insolation ziemlich nahe verwandt ist. In Glasfabriken, Eisengiessereien, Hochöfen, kurz überall, wo eine intensive Hitze gebraucht wird, ereignet es sich zuweilen, dass Leute, welche durch einen unglücklichen Zufall längere Zeit extremen Hitzegraden ausgesetzt sind, unter Erscheinungen erkranken, welche den Symptomen des Sonnenstichs durchaus gleichen**). Ein derartiger Fall, welchen ich hier im Auszuge mittheilen will, ereignete sich 1872 an der Südostküste Amerikas bei einem Heizer des englischen Kriegsschiffes „Dart" ***). Der Betreffende gerieth durch einen Fehltritt so fest zwischen zwei eiserne Kesselstützen, dass man, um ihn zu befreien, eine derselben durchfeilen musste. Als dies endlich gelungen war, zeigte der Mann alle Erscheinungen des Sonnenstichs: das Gesicht war geröthet, die Augen mit Blut unterlaufen, die Haut heiss, der Puls beschleunigt und das Bewusstsein geschwunden. Er wurde sofort auf Deck gebracht, erhielt kalte Umschläge auf den Kopf und gelangte nach einiger Zeit wieder zur Besinnung.

---

*) Walther fand bei den durch Insolation getödteten Thieren die Längs- und Querstreifung der Muskeln auffallend deutlich und zwischen den Längs- und Querstreifen schwarze, bei 300facher Vergrösserung eben sichtbare Körner Diese Erscheinungen waren am deutlichsten am Zwerchfelle und am Herzen ausgesprochen. Ich habe in allen Versuchen die genannten Muskeln bei 300 bis 900 facher Vergrösserung untersucht, jedoch nichts Abnormes auffinden können. Wahrscheinlich handelte es sich in den Walther'schen Fällen nur um die von Kölliker beschriebenen „interstitiellen Körner".

**) Bereits Tissot berichtet von einem Manne, welcher mit dem Kopfe gegen ein Feuer eingeschlafen war und während des Schlafes an einem „Schlagflusse" verstarb.

***) Englischer Marine-Bericht von 1872, S. 123.

Einen andern Fall, welchen ich auch hierher rechnen möchte, theilt Speck mit. Elisabeth P., ein 14jähriges Mädchen, litt in Folge von Rheumatismus an Ankylose verschiedener Gelenke. Ein herumziehender Handelsmann versprach das Mädchen zu heilen, liess dasselbe in eine frisch abgezogene Schaafhaut wickeln, in's Bett legen und mit 10 Laiben heissen, eben aus dem Backofen genommenen Brodes umstellen *). Anfänglich klagte das Kind über Unbehagen und Schmerzen in den Extremitäten, schlief jedoch bald darauf ruhig ein. Nach einiger Zeit wurde es blass, verlor das Bewusstsein uud starb ungefähr 3 Stunden nach Beginn der Cur**).

Ich wende mich nun zur Besprechung des Hitzschlags, und zwar zunächst zu der reinen Form desselben, dem „Wärmeschlage“. In unseren Breiten tritt derselbe, wie bereits früher erwähnt wurde, überaus selten auf, und habe ich in der Litteratur nur zwei hierher gehörende Mittheilungen auffinden können. Der eine Fall betrifft ein 19jähriges Mädchen, welches den ganzen Tag über im Zimmer genäht hatte und gegen Abend unter den Symptomen des Hitzschlages erkrankte, die andere Notiz findet sich bei Ducleaux, welcher aussdrücklich erwähnt, dass bei der auf Seite 27 erwähnten Epidemie von Ville-Franche anfänglich nur Schnitter auf freiem Felde, weiterhin aber auch Personen befallen wurden, welche sich nachweisbar gar nicht der Sonne ausgesetzt hatten.

Ueberaus häufig tritt dagegen der Wärmeschlag in den Tropen auf, wo derselbe, wie ich schon früher bemerkte, entschieden über die anderen Formen überwiegt. So beobachtete Longmore in Indien derartige Erkrankungen bei Soldaten, welche sich den Tag über in Zelten, Baracken oder Hospitälern aufgehalten hatten, Barclay bei Leuten, die des Nachts ruhig in ihren Betten schliefen,

---

*) Ein frischgebackenes Brod zeigte, 15—20 Minuten nach der Herausnahme aus dem Ofen 85°, nach 1 Stunde 60° und nach 2 Stunden noch 45° (2 Ctm. unter der Rinde gemessen).

**) Aus dem leider nicht sehr ausführlichen Sectionsprotocolle ist hervorzuheben, die auffallend schnelle Fäulniss der Leiche, die starke Gefässinjection der Hirnhäute, die Umlagerung des Herzens mit Fett, die ziemlich hochgradige Anfüllung der Kranzarterien, die vollständige Leere des Herzens und die „ecchymosenartigen“ Blutpunkte in der Muskulatur: Befunde, welche, wie wir gesehen haben, characteristisch für Hitzschlag sind.

und Friedel sah in Tient-sin (China) sowohl „Gesunde wie Reconvalescenten, die unter schattigen Veranden oder auf den mit Mattendächern überdeckten Höfen auf Stühlen oder Bänken sorg- und harmlos gesessen hatten, plötzlich, wenn sie aufstanden und ein paar Schritte über den Hof machten, wie vom Blitze gerührt“ todt umfallen.*)

Eine ausführliche Beschreibung einer derartigen Epidemie verdanken wir Staples. Nach dessen Angaben wehte zu Nowshera (Ostindien) vom 21. Juni bis 3. Juli 1867 ununterbrochen ein solch heisser Wind, dass das Thermometer vielfach während der Nacht höher als am Tage stand. Dasselbe zeigte in der Zeit vom 24. bis 30. Juni (incl.) durchschnittlich:

| | bei Sonnen-Aufgang | um 10 Uhr Vm. | um 3 Uhr Nm. | um 10 Uhr Abds. |
|---|---|---|---|---|
| a. in den Zimmern des Hospitals: | 36,97 | 37,12 | 37,19 | 38,91 |
| b. auf der Veranda: | 36,71 | 40,29 | 43,59 | 40,54 |

Noch niemals hatte nach den übereinstimmenden Aussagen der Eingeborenen eine derartige Hitze geherrscht**), und die Folgen blieben natürlicherweise nicht aus. Sämmtliche Officiere und Mannschaften befanden sich in einem Zustande nervöser Erschöpfung, und die Erkrankungen häuften sich so sehr, dass z. B. am 30ten zwischen 5 und 10 Uhr Nachmittags nicht weniger als 28 Mann in das Lazareth aufgenommen werden mussten. Gegen ½ 10 Uhr Abends erhob sich ein heftiger Landsturm, welcher die Temperatur von 40,15 auf 34,65 herabdrückte, sodass gegen 12 Uhr sämmtliche Kranke wieder entlassen werden konnten***).

---

*) Die Temperatur im Schatten betrug z. Z. im Durchschnitte 34,3°

**) Noch höhere Temperaturen beobachtete Barclay im Mai, Juni und Juli 1859 zu Bandelakhand, wo das Thermometer in den grösseren Baracken während des Tages auf 48, in den kleineren selbst bis auf 52° stieg und während der Nacht nicht unter 41° sank.

***) Sogar auf die Thiere erstreckte sich die nachtheilige Wirkung dieser schrecklichen Hitze. Staples selbst sah zwei Doggen nach einer leichten Anstrengung todt niederstürzen, und in Fort Attock fielen eine ganze Anzahl von Pferden. Ebenso gehen in Mexico alljährlich zahlreiche Maulthiere und Pferde an Hitz-

Eine in genetischer Beziehung etwas verschiedene Form des Wärmeschlags beobachtet man häufig auf Dampfschiffen und zwar vorzugsweise unter Heizern, Maschinisten, Köchen und Kellnern. Da hier zu den Sonnenstrahlen noch eine zweite Wärmequelle, die Feuerung unter den Kesseln hinzukommt, so übersteigt die Temperatur in den inneren Schiffsräumen regelmässig die der äusseren Luft noch um ein Beträchtliches. Neuerdings sind auf der deutschen Marine systematische Temperaturmessungen hierüber angestellt worden, aus welchen ich hervorhebe, dass auf der „Hertha", während ihres Aufenthaltes in den chinesischen Gewässern, die Temperatur im Maschinenraume auf 45° und in den Heizräumen sogar bis auf 59° stieg, während die Luftwärme nur 28° betrug*). Noch höhere Temperaturen beobachteten Roch**) und Ulrich***) im rothen Meere, und zwar giebt jener 53,9—64,9° für die Schiffsküche, dieser 67,0° für den Kesselraum an.

Unzweifelhaft bildet in allen den angeführten Fällen die hohe Temperatur der Luft das wesentlichste Moment bei der Entstehung des Wärmeschlages, und erscheint es mir daher geboten, an dieser Stelle das Wichtigste über die Einwirkung hoher Lufttemperaturen auf den thierischen Körper einzuschalten.

Sehr eingehende Untersuchungen hierüber verdanken wir Obernier. In der ersten Reihe seiner Versuche setzte derselbe Kaninchen in einen Wärmekasten, welchem vermittelst eines Blasebalges permanent frische (erwärmte) atmosphärische Luft zugeführt wurde. Bei den Versuchen I—VI wurden die Thiere ungefesselt in den Kasten gebracht, dessen Temperatur im Durchschnitt 39,1 (Ver-

---

schlag zu Grunde (Celle), und in New-York stürzten 1868 an einem einzigen Tage gegen 100 Pferde (Meissner). Ferner fielen in dem enorm heissen Juli 1868 zu St.-Louis tagtäglich 40—50 Omnibus-Pferde, sodass die Gesellschaften für gewisse Stunden den Betrieb vollständig aussetzen mussten. Auch in Europa ist zuweilen Aehnliches beobachtet worden, denn Mursinna erzählt: „Fast alle 100 Schritte lag ein Packpferd aufgetrieben und todt". Schliesslich sei hier noch erwähnt, dass auch Kameele und Elephanten nicht selten dem Hitzschlage zum Opfer fallen. So starben z. B. im Mai 1839, auf einem Marsche von Bukkur nach Dadur, von 600 Eingebornen, 13 Europäern und 4,500 Kameelen unterwegs 6 Europäer, 42 Farbige und 3,483 Kameele an Hitzschlag! —

*) Mar.-Ber. von 1875/76, S. 36.

**) l. c.

***) Deutsch. Mar.-Ber. 1874/75, S. 87.

such III und IV), 39,4 (Versuch I), 40,1 (Versuch VI) und 40,8 (Versuch V) betrug und in maximo 42,0 (IV—VI), 43,7 (I) und 45,0° erreichte. Der Tod der Thiere erfolgte frühestens nach 1 Stunde 40 Minuten (IV), spätestens nach 7 Stunden 28 Minuten (V) und durchschnittlich in 3 Stunden 50 Minuten. In einer zweiten Reihe von Versuchen (VII—XVI incl.) wurden die Thiere (Kaninchen und Hunde) auf ein Brett gebunden, und die Körpertemperatur gemessen. Die Luftwärme im Kasten schwankte hierbei zwischen 40,0 und 44,0°, die der Körperwärme zwischen 44,1 und 45,7° und der Tod erfolgte durchschnittlich in 2 Stunden 24 Minuten (Min. 1.32, Max. 4.5 h.), also in verhältnissmässig viel kürzerer Zeit als bei den nicht gefesselten Thieren.

Die Erscheinungen, unter welchen die Thiere zu Grunde gingen, waren ganz genau dieselben, wie die bei den Insolationsversuchen, und die unmittelbar nach dem Tode vorgenommene Autopsie ergab entweder vollständige Reactionslosigkeit oder auffallend schnelles Erlöschen der faradischen Erregbarkeit des Herzmuskels und des Zwerchfells, während die übrige Muskulatur noch längere Zeit prompt und kräftig reagirte. Das rechte Herz und das gesammte Venensystem fand sich stark mit, zum Theil flüssigem, Blute überfüllt, während der linke Ventrikel fest contrahirt erschien.

Der Befund stimmt demnach vollständig mit dem auf S. 59 ff. geschilderten überein, und es erscheint mir daher nicht im Mindesten zweifelhaft, dass auch hier der Tod durch Wärmestarre des linken Ventrikels erfolgt sei.

Mit diesen Obernier'chen Versuchen stimmen die von Claude Bernard angestellten in allen wesentlichen Punkten überein, trotzdem letzterer mit enorm hohen Temperaturen (bis 120°) experimentirte. Ich sehe deshalb auch von einer eingehenderen Besprechung derselben ab, um noch kurz die Litten'schen Versuche zu berühren, welcher die Einwirkung mässig hoher Temperaturen (36—37°) an Meerschweinchen studirte. Die constanten Veränderungen, welche sich hierbei fanden, waren Verfettungen, die frühestens nach 36 Stunden und zwar zuerst in der Leber auftraten. Dann folgten das Herz und die Nieren (2te bis 3te Tag), darauf die Respirationsmuskeln (Diaphragma und Intercostalmuskeln) und schliesslich die andern quergestreiften Muskeln. Bei der mikroskopischen Untersuchung waren die Veränderungen am deut-

lichsten an den Ventrikeln und Papillarmuskeln ausgeprägt, wo vielfach der ganze Sarkolemmaschlauch derartig mit feinern und gröbern Tröpfchen erfüllt war, dass von der contractilen Substanz Nichts mehr erkennbar blieb.

Nachdem wir nun die Einwirkung hochtemperirter Luft auf den thierischen Organismus kennen gelernt haben, bleibt noch zu prüfen, wie sich der menschliche Körper diesen Einflüssen gegenüber erhalte. Schon Boerhave*) beschäftigte sich mit dieser Frage, und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurden von G. Fordyce, Ch. Blagden und M. Dobson**) hierüber Versuche angestellt, die jedoch für uns nur ein untergeordnetes Interesse besitzen, da die genannten Forscher mit extrem hohen Temperaturen (97,9 — 105,6°) experimentirten***). Immerhin geht aber daraus hervor, dass schon ein relativ kurzer Aufenthalt (10 Minuten) in einer überhitzten Atmosphäre (105,6°) genügt, um die Körpertemperatur um mehrere Grade (2,2) zu steigern.

Ganz interessante Beobachtungen nach dieser Richtung hin finden sich in den letzten Jahrgängen der deutschen Marine-Berichte veröffentlicht, aus denen ich hier Einiges mittheile. An Bord der „Vineta“ wurde eine Reihe von Temperaturmessungen an 4 Heizerwachen (jede zu 8 Mann) angestellt, und zwar kurz vor und $^3/_4$ bis 1 Stunde nach Beendigung der 4stündigen Heizarbeit. Die Temperatur der äusseren Luft betrug 26,8 — 28,6°, die des Heizraumes

---

*) Elementa chemiae I, p. 148.

**) Philosoph. transact. vol. 65.

***) Welch hohe Temperaturen der menschliche Körper vorübergehend zu ertragen vermag, zeigt folgende Thatsache: In der Grube „Hohenlohe“ (Kreis Kattowitz) brennt seit einer Reihe von Jahren ein Kohlenflötz. Zur Sicherung der Grube wurde es im Jahre 1869 nothwendig, eine, in unmittelbarer Nähe des Feuerheerdes stehende, Mauer zu durchbrechen. Um zu der betreffenden Stelle aus einem Seitenstollen zu gelangen, mussten die Arbeiter noch eine Strecke von ca. 150 Schritt zurücklegen, in welcher eine derartige Temperatur herrschte, dass die Quecksilber-Thermometer gesprengt, die ‚Unterstützungshölzer‘ gebräunt wurden, und dass die eisernen Grubenlampen nicht mehr mit blossen Händen gehalten werden konnten. Sobald jeder Arbeiter einige Schläge gegen die, an einzelnen Stellen bereits leuchtende, Mauer gethan hatte, eilte er möglichst schnell in den Seitenschacht zurück und erst hier, wo noch immer eine relativ hohe Temperatur herrschte, brach der Schweiss in Strömen hervor, während vorher die Haut vollständig trocken geblieben war. — (Nach mündlicher Mittheilung des Berg-Ingenieurs Dr. Braumüller.)

38,6—41,5 °, und die Eigenwärme der Leute stieg durchschnittlich auf 38,0—38,2 (Maximum 38,8 °). Nach Verlauf von $^3/_4$—1 Stunde zeigte das Thermometer noch 37,7—37,8 °, und erst nach ungefähr 2 Stunden kehrte die Körpertemperatur zur Norm zurück*).

Derartige Temperaturen wie die auf Seite 68 angeführten kommen in gemässigten Breiten selbstverständlich niemals vor, und desshalb gelangt auch bei uns der Wärmeschlag nur ganz ausnahmsweise zur Beobachtung**). Die Temperaturen, bei welchen der Hitzschlag in unsern Breiten auftritt, liegen, wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist, wenig über 20 ° R.

| Tag und Jahr | Stunde der Beobachtung | Barometerstand (reducirt auf 0°). | Thermometer nach R. | Relativer Feuchtigkeitsgehalt in °/₀₀. | Dunstdruck | Wind- Richtung | Wind- Stärke | Beschaffenheit des Himmels | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 9. 1867 | 8 | 318,16 | 17,4 | — | 6,6 | — | — | leicht bewölkt, | Gegen 2 Uhr 5 bis 6 Fälle von Hitzschlag (Ullmann). |
| | 2 | 318,04 | 20,6 | — | 7,2 | — | — | Nachm. heftiges Gewitter. | |
| | 6 | 317,85 | 19,2 | — | 7,1 | — | — | | |
| 8. 6. 1876 | 7 | 325,26 | 15,3 | 86,0 | 6,1 | NW | 1 | hell | Am 6., 7. und 8ten mehrere Gewitter im Anzuge, Nachmittag $1^1/_2$ Uhr ein Fall von Hitzschlag (Ullmann). |
| | 2 | 324,36 | 20,3 | 55,0 | 5,6 | NW | 2 | wolkig 2 | |
| | 9 | 323,01 | 15,4 | 86,0 | 5,1 | — | — | dünn-bedeckt. | |

*) Noch höhere Temperaturen (39,6 °) wurden einmal bei zwei Heizern der „Ariadne" nach Ablauf der 4stündigen Heizarbeit beobachtet. Mar.-Ber. von 1877/78, S. 56.

**) Baer theilt nachstehenden eigenthümlichen Fall mit, welcher gewissermassen einem, am Menschen angestellten Experimente gleicht. Eine schwächliche, vor wenigen Wochen entbundene Frau wurde zur Beseitignng eines rheumatischen Leidens in ein, mit Ziegelsteinen durchwärmtes und mit heissen Steinen umsetztes Bett gebracht, und musste, während das Zimmer stark geheizt wurde, stündlich ein volles Quart heissen Wassers austrinken. Nach dem Genusse des 7ten Quartes war die Frau eine Leiche. Eine Section wurde leider nicht gemacht.

| Tag und Jahr | Stunde der Beobachtung | Barometerstand (reducirt auf 0°). | Thermometer nach R. | Relativer Feuchtigkeitsgehalt in °/₀₀. | Dunstdruck | Wind- Richtung | Wind- Stärke | Beschaffenheit des Himmels | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14.7. 1876 | 7<br>2<br>9 | 325,89<br>325,10<br>325,50 | 15,2<br>21,4<br>17,4 | 86,0<br>54,0<br>69,0 | 5,9<br>5,9<br>5,6 | Stille<br>W<br>— | —<br>1<br>— | dünn-wolkig 2<br>wolkig<br>wolkig 3 | Nm. 4 Uhr ein Gewitter im Anzuge, welches nicht zum Ausbruche kam. — Abends 8 Uhr ein Fall von Hitzschlag (Ullmann). |
| 10.6. 1876 | 8<br>12 | 335,95<br>334,84 | 18,6<br>22,4 | 60,0<br>47,0 | —<br>— | S<br>SO | mässig<br>frisch | hell, klar<br>hell, klar | Gegen 1 Uhr sechs Fälle von Hitzschlag, ausserdem noch viele „Marode" (Siedamgrotzky). |
| 12.6. 1876 | 8<br>12 | 335,02<br>334,81 | 19,2<br>19,2 | 62,7<br>55,7 | —<br>— | O<br>NO | flau<br>mässig | hell, wolkig<br>hell | Gewitter und Regen im Süd. Gegen 12 Uhr ein Fall von Hitzschlag (Siedamgrotzky). |
| 22.7. 1878 | 6<br>2<br>10 | 337,48<br>336,86<br>336,11 | 14,4<br>21,2*)<br>18,9 | 79,0<br>42.0<br>39,0 | 3,37<br>4,82<br>3,67 | O<br>O<br>SO | schwach<br>"<br>" | ganz heiter<br>"<br>" | Max. Nm. 22,4° R., vom 21. bis 25ten Himmel ohne alle Wolkenbedeckung; seit dem 19ten kein Regen. Gegen 12 U. zwei tödtliche Fälle von Hitzschlag beim 3. Garde-Reg. |

Die hohe Temperatur der atmosphärischen Luft kann mithin beim Hitzschlage unmöglich das ausschliesslich Wirksame sein, und müssen wir deshalb bei der Aetiologie des Hitzschlages noch eine andere Wärmequelle und zwar die Muskelthätigkeit in Betracht ziehen. Während eines längeren Marsches wird von dem mit Waffen und Gepäck belasteten Soldaten*) eine enorme Summe von Muskel-

*) Diese Belastung beträgt im Durchschnitt bei kriegsmässiger Ausrüstung 27,5, mit Schanzzeug sogar bis 33,5 Kilogrm. (Militair. Bl. XXIV, S. 250.)

kraft producirt. Die physiologischen Erscheinungen dieser gesteigerten Muskelthätigkeit sind, abgesehen von der geleisteten mechanischen Arbeit und den im Muskelgewebe sich abspielenden chemischen Processen*): 1. Vermehrung der Puls- und Respirationsfrequenz, 2. Erhöhung der Körpertemperatur und 3. mehr oder minder deutlich ausgesprochene Ermüdung**). So beobachtete ich nach einstündigem, gewöhnlichen Marschiren (110—112 Schritt in der Minute und bei einer 15° C. nicht übersteigenden Lufttemperatur) durchschnittlich eine Steigerung der Körperwärme um ca. 0,5° und eine Vermehrung der Pulsfrequenz um etwa 25 Schläge in der Minute. Dagegen fand Obernier nach einem Geschwindmarsche (135—140 Schritt in der Minute und bei 17° im Schatten) von der Dauer 1 Stunde und 38 Minuten eine Steigerung der Körperwärme um 1,2° und in einem Falle von excessiver Muskeltätigkeit sah derselbe die Körpertemperatur innerhalb einer Stunde bis auf 39,6° (in ano) ansteigen. Das betreffende Individuum, ein 34jähriger Schnellläufer von kleiner Statur und ziemlich kräftiger Muskulatur, legte bei einer Temperatur von 16,2° und windiger, regnerischer Luft eine Strecke von ungefähr 15 Kilometer in einer Stunde zurück. Bei seiner Ankunft waren die Kleider zum Ausringen feucht, die Pulsfrequenz betrug 120 Schläge und die Respiration 33 Athemzüge in der Minute.

Bekanntlich entstammt die thierische Eigenwärme fast ausschliesslich den im Muskelgewebe sich abspielenden chemischen Processen, denn die analogen Vorgänge in den parenchymatösen Organen, sowie die mechanische Reibung der Muskeln, Sehnen u. s. w. sind hierbei von untergeordneter Bedeutung. Diese Oxydationsprocesse im Muskelgewebe gehen zwar ununterbrochen von Statten, nehmen jedoch nach den Untersuchungen von Senator***) in dem-

*) Während der Thätigkeit verbraucht der Muskel mehr Sauerstoff, scheidet mehr Kohlensäure aus und wird sauer (Fleischmilchsäure).

**) Die Muskelthätigkeit dauert so lange, als die Reizung währt resp. bis die Muskelsubstanz verbraucht ist. Der Ersatz der verbrauchten Substanz geschieht durch das Blut, kann jedoch bei bedeutender Anstrengung nicht gleichen Schritt mit dem Verbrauche halten: es tritt Herabsetzung der Erregbarkeit (bei gleichzeitig saurer Reaction) oder „Ermüdung" ein. Vgl. Hermann, l. c.

***) Ueber Wärmebildung und Stoffwechsel im gesunden und fieberhaften Zustande. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1871, No. 47 und 48.

selben Verhältnisse zu, in welchem die dynamische Leistung gesteigert wird. Etwa $^1/_5$ der erzeugten Wärme wird in Arbeit umgesetzt, während die übrigen $^4/_5$ disponibel bleiben und zur Erwärmung des Körpers verwandt werden (Meyer).

Bei excessiver Muskelarbeit müsste sich demnach, zumal an heissen Tagen, die Eigenwärme sehr bald zu einer gefahrdrohenden Höhe anstauen, wenn der Körper nicht im Stande wäre, sich der überschüssigen Wärmemengen wieder zu entledigen. Die dem Organismus für diesen Zweck zu Gebote stehenden Mittel sind: Verminderung der Wärme-Einnahmen und Vermehrung der Wärme-Ausgaben.

Es ist ja selbstverständlich, dass die erhöhte Eigenwärme sofort wieder sinken muss, sobald die Ueberproduction aufhört, und dem entsprechend konnte ich nach einstündigen Ruhepausen meist ein Zurückkehren der Körperwärme zur Norm constatiren, vorausgesetzt, dass die Temperatursteigerung 1° nicht wesentlich überschritt. Höhere Temperaturen wie z. B. 39,0° brauchten indessen schon mindestens 2 Stunden zur vollständigen Ausgleichung. Leider können derartige Ruhepausen dem Soldaten während des Marsches nicht nach Bedürfniss, sondern nur zu gewissen Zeiten („Rendez-vous“) gestattet werden, sodass die auf diese Weise erzielte Abkühlung unter Umständen sehr gering ausfallen kann.

Viel wichtiger als die verminderte Wärmeproduction ist die vermehrte Wärmeabgabe, und in dieser Beziehung ist die Strahlung von der freien Körperoberfläche als einer der mächtigsten Wärmeregulatoren anzusehen. Wie schon früher erwähnt wurde, gehen bei einer Aussentemperatur von 0° nicht weniger als 75‰ der Körperwärme verloren. Je kleiner nun die Differenz zwischen der Aussentemperatur und der Eigenwärme ist, desto geringer wird natürlicherweise die Wärmeabgabe, aber auch selbst dieser Ausfall kann noch durch andere Vorrichtungen bis zu einem gewissen Grade compensirt werden. Bekanntlich erzeugen mässig hohe Lufttemperaturen anfänglich ein allgemeines Wärmegefühl und ein gewisses Wohlbehagen. Der Puls wird voller, frequenter, die Zahl der Athemzüge steigt, das Gesicht beginnt, sich zu röthen, die gesammte Haut zeigt eine stärkere Turgescenz, wird allmählig feucht und schliesslich bricht ein mehr oder minder reichlicher Schweiss aus. Durch den grösseren Blutreichthum der äusseren Haut wird selbst-

verständlich die Wärmeabgabe wesentlich gesteigert, und dadurch, dass in Folge der beschleunigten Herzthätigkeit das Blut innerhalb einer gewissen Zeiteinheit öfter an der kälteren Hautoberfläche vorübergeführt wird, muss gleichzeitig eine energischere Abkühlung erzielt werden. Das Missliche hierbei ist der Umstand, dass gerade dieser mächtigste Wärmeregulator unter ungünstigen Verhältnissen nur eine beschränkte Thätigkeit zu entfalten vermag. Zunächst ist die Dauer seiner Leistungsfähigkeit eine ziemlich eng begrenzte, da wir aus den Versuchen an Thieren wissen, dass die Triebkraft des Herzens schon nach relativ kurzer Zeit zu erlahmen beginnt. Ausserdem übt das Verhalten der Atmosphäre, vor allen Dingen der Feuchtigkeits-Gehalt derselben, einen grossen Einfluss auf die Wärmestrahlung aus*), und schliesslich sind noch die Hindernisse zu erwähnen, welche die militäirische Bekleidung der Wärmestrahlung in den Weg legt. Bekanntlich marschiren die Soldaten meistentheils im Waffenrocke, und da dieser als wollener Stoff ein schlechter Wärmeleiter ist, so dürfte die Wärmeabgabe durch die Uniform hindurch nicht hoch zu veranschlagen sein. Ueberdies wird die, für die Wärmestrahlung nutzbare Körperoberfläche durch den eng anliegenden Tornister, gerollten Mantel, Brodsack, Schanz- und Riemenzeug noch ganz beträchtlich verkleinert.

Das über die Wärmestrahlung der Haut Gesagte gilt selbstverständlich auch für die Oberfläche der Lungen, wenngleich die auf diesem Wege eliminirten Wärmemengen beträchtlich hinter jenen zurückbleiben.

Der Wärmeverlust durch Aufnahme kalten Getränkes kommt auf dem Marsche vielfach so gut wie gar nicht in Betracht, und so hätten wir demnach nur noch einen einzigen, allerdings sehr wichtigen Wärmeregulator zu besprechen — die Verdunstung des abgesonderten Schweisses**). Die Menge desselben kann

---

*) Ich komme auf diesen Punkt weiterhin noch einmal zurück und bemerke hier nur, dass klarer Himmel und trockne Luft die Strahlung begünstigen, grosser Feuchtigkeits-Gehalt der Athmosphäre sie in hohem Grade beeinträchtigt. Vgl. Mohn, H., Grundzüge der Meteorologie. Berlin, 1875, S. 17.

**) Die Secretion des Schweisses wird nach Hermann begünstigt durch Alles, was den Druck in den Capillaren der Schweissdrüsen steigert, hauptsächlich durch erhöhte Temperatur des Körpers und seiner Umgebung. Ob die, durch die Wärme bedingte Erweiterung der Arterien als Lähmung der

unter Umständen innerhalb einer Stunde 1600 Grm und mehr betragen (Favre) und ist während eines längeren Marsches jedenfalls sehr bedeutend, da wir häufig genug sehen, wie den Mannschaften der Schweiss „stromweise" niederrinnt, und dass die Kleidungsstücke „zum Ausringen" nass sind. Durch die Verdunstung des Schweisses werden dem Körper ganz bedeutende Wärmemengen entzogen*), und die Intensität der Abkühlung ist, caeteris paribus, von der Menge des abgesonderten Schweisses und von der Schnelligkeit der Verdunstung abhängig. Von einer grösseren Fläche verdunstet selbstverständlich in ein und derselben Zeit mehr wie von einer kleinern, und deshalb kann es unter Umständen von Bedeutung sein, ob den Mannschaften das Oeffnen der Uniform gestattet wird oder nicht.

Auf die Schnelligkeit der Verdunstung übt die Bewegung und der Wassergehalt der atmosphärischen Luft den grössten Einfluss aus. Je schneller die mit Feuchtigkeit gesättigten Luftschichten vom Winde entführt und durch neue ersetzt werden, je trockner die Luft an und für sich ist, desto rascher geht natürlich die Verdunstung vor sich und desto energischer fällt die Abkühlung aus.

Unterschiede von 1 ‰ in der relativen Feuchtigkeit bringen nach Weyrich schon bemerkbare Aenderungen in der Körperausdünstung hervor, d. h. die Verdunstung geht desto langsamer von Statten, je mehr sich der Feuchtigkeits-Gehalt der Luft dem Sättigungsgrade nähert. An Tagen, wo ersterer sehr hoch ist — bei sogenanntem „schwülen Wetter" — kann daher die, durch Verdunstung erzielte Abkühlung relativ unbedeutend sein, trotzdem die Leute wie im Schweiss gebadet erscheinen**).

Eine besonders wichtige Stelle spielt der Feuchtigkeits-Gehalt der Luft in den Tropenländern. So kommen, nach den übereinstimmenden Berichten von Gordon, Longmore, Brougham u. A.,

---

gefässverengernden oder als gesteigerte Thätigkeit der gefässerweiternden Nerven aufzufassen sei, ist noch nicht hinreichend festgestellt.

*) Wenn Wasser bei 0° verdunstet, sind 607, bei 100° dagegen nur 537 Wärmeeinheiten erforderlich, um 1 Kilogrm. Wasser in Dampf zu verwandeln. Vgl. Mohn, S. 66.

**) Nach Pettenkofer beträgt die durchschnittliche Wärmeabgabe eines Mannes innerhalb 24 Stunden 274.000 Calorien bei warmer trockner, dagegen nur 105.000 bei warmer feuchter Luft.

die meisten Fälle von Wärmeschlag kurz vor Beginn der Regenperiode vor, also zu einer Zeit, wo die Luft mit Wasserdampf nahezu gesättigt ist. Ebenso tritt die Krankheit in Nordamerika (Dowler, Levick, Swift), in Peru (Tschudi) am häufigsten bei einer mit Feuchtigkeit überladenen Atmosphäre und in den La-Plata-Staaten zur Zeit der feuchtwarmen Nord- und Nordostwinde (Brunel) auf. Auch in Constantinopel zeigt sich, wie Rigler berichtet, die Krankheit vorzugsweise beim Wehen der feuchten Südwinde, in Italien zur Zeit des Sirocco und in Spanien beim Wüthen des Solano*).

Ganz denselben nachtheiligen Einfluss übt eine künstlich hoch temperirte und mit Wasserdämpfen geschwängerte Atmosphäre aus. So beobachteten Levick und Bauemler das Auftreten der Krankheit unter den Arbeitern einer Zuckerraffinerie in Philadelphia, und Swift sah 11 Fälle von Wärmeschlag bei Personen, welche in einer Waschküche zu New-York beschäftigt waren.

Aus den angeführten Beispielen dürfte zur Genüge hervorgehen, von welcher hohen Bedeutung der Feuchtigkeitsgehalt der Atmosphäre bei der Entstehung des Wärmeschlags ist, und wenn wir auch zur Zeit nur wenige exacte meteorologische Beobachtungen darüber besitzen, so beweisen doch die im 2. Kapitel mitgetheilten Ereignisse, sowie die auf S. 72. befindliche Tabelle aufs Deutlichste, dass ein hoher Wassergehalt der atmosphärischen Luft auch in unserm Klima für das Auftreten des Hitzschlags von grosser Wichtigkeit ist.

Die Verdunstung des Schweisses kann aber noch auf eine andere Weise verringert sein und zwar in Folge von ungenügender Absonderung oder durch gänzliches Versiegen der Schweisssecretion. Wie bereits früher erwähnt wurde, beträgt unter Umständen die Menge des in einer Stunde abgesonderten Schweisses mehrere Pfunde und ist es daher begreiflich, dass während des Marsches, zumal wenn die vermehrten Ausgaben nicht durch Zufuhr entsprechender Wassermengen ersetzt werden, schliesslich ein Zeitpunkt eintreten muss, wo wegen Eindickung des Blutes eine weitere Abgabe nicht mehr möglich ist. Versiegt die Schweiss-

---

*) Aus solchen lokal wehenden Winden erklärt Hirsch das, zuweilen auf einen ganz engen Raum beschränkte Auftreten der Krankheit.

absonderung aber gänzlich, so schliesst sich damit das letzte Sicherheitsventil: die Körperwärme steigt rapide an und der Betreffende stürzt unter den Erscheinungen des Hitzschlages zusammen*).

Im Anschlusse an die Besprechung der atmosphärischen Einflüsse will ich noch eines anderen Momentes erwähnen, auf welches früher ein ganz besonderes Gewicht gelegt wurde — die Electricität der Luft. Bereits Riecke sagt darüber: „Es steht also fest, dass an jenen Tagen eine ungewöhnliche Hitze, und was noch wichtiger, ein ungewöhnliches Verhältniss in der Luft stattgefunden hat". Ebenso machen verschiedene andere Beobachter, neuerdings noch Macdonald und Thin, auf die starke electrische Spannung der Atmosphäre aufmerksam, und auch in der Witterungstabelle auf S. 72. findet sich mehrfach dasselbe notirt. Die Beobachtung an und für sich ist unzweifelhaft richtig, nur fragt es sich, ob und welchen Einfluss dabei die Electricität der Luft auf den menschlichen Körper ausübt, speciell welche Rolle dieselbe bei der Entstehung des Hitzschlags spielt. Wenn wir offen sein wollen, so müssen wir zugestehen, dass wir über diesen Punkt so gut wie gar Nichts wissen, und wäre es deshalb auch müssig, darüber noch weitere Reflexionen anzustellen.

In dasselbe Gebiet der Hypothesen gehört nach meiner Auffassung die Lehre von der Luftverdünnung. Es ist ja unzweifelhaft, dass erwärmte Luft einen grösseren Raum einnimmt als kältere, und, theoretisch construirt, müsste man, um dem Körper dieselbe Sauerstoffmenge zuzuführen, in heisser Luft häufiger, bez. tiefer athmen als in einer kälteren Atmosphäre. Ich glaube indessen kaum, dass dies Moment wirklich von grossem Einflusse auf die Respirationsthätigkeit werden könne, und bin deshalb auch nicht geneigt, demselben eine sonderliche Bedeutung beizumessen.

Ungleich viel wichtiger als die quantitative ist die qualitative Luftveränderung. Nach den Erfahrungen der englisch-indischen Aerzte tritt der Wärmeschlag am häufigsten in schlecht ventilirten oder überfüllten Räumen auf, wie dies Butler mit

---

*) Auch mit der Respirationsluft wird bekanntlich Wasser ausgeschieden. Da aber die Menge desselben durchschnittlich nur ungefähr 500 Grm. innerhalb 24 Stunden beträgt, so dürfte die auf diese Weise erzielte Abkühlung nicht sonderlich in Betracht kommen.

folgenden Worten ausspricht: „Assuredly those barracks the most crowded, least ventilated, and worst provided with punkahs and other appliances to moderate excessive heat, furnished the greatest number of fatal cases“. Besonders deutlich tritt dieser Umstand auf Schiffen hervor und Texier betont ausdrücklich, dass die 4 tödtlich verlaufenden Fälle auf der „Garonne“ sämmtlich Personen betrafen, welche sich den ganzen Tag über in den unteren Schiffsräumen aufgehalten hatten. Am bestimmtesten äussert sich hierüber Roch, indem er sagt: dass die Fälle, welche am 26—28. Mai an Bord vorkamen, durch die Stagnation der Luft bedingt waren, geht erstens daraus hervor, dass die Krankheit aufhörte, sobald des Schiff in See stach, und zweitens daraus, dass kein weiterer Fall bis zur Rückkehr in den Hafen vorkam, trotzdem das Thermometer auf hoher See nicht niedriger als früher stand*). Ganz speciell macht Roch noch darauf aufmerksam, dass dort, wo gute Ventilation herrschte, wie z. B. in der Küche und im Maschinenraume, keine Erkrankungen vorkamen, ungeachtet hier die Temperatur erheblich höher (in der Küche 53,9—64,9, im Maschinenraum 53,9 $^0$) als in den Krankensälen (26.4—31,9$^0$) war**).

Doch nicht allein in geschlossenen Räumen, sondern auch auf dem Marsche machen sich derartige Verschlechterungen der Luft fühlbar, und Jeder, welcher einmal an der Queue einer dicht geschlossenen Infanterie-Colonne marschirt hat, wird aus eigener Erfahrung wissen, wie unangenehm sich dort der Staub und der Geruch der menschlichen Ausdünstungen bemerkbar machen. Dieser

---

*) Morgens 8 Uhr 31,07, Mittags 32,17$^0$.

**) Zu welchen schrecklichen Catastrophen die Zusammenhäufuug von Menschen in ungenügend ventilirten Räumen führen kann, beweisen folgende Thatsachen: Am 11. Mai 1577 wurde zu Oxford ein Process gegen einen Buchdrucker wegen Majestätsbeleidigung verhandelt. Die Luft in dem engen und erdrückend gefüllten Sitzungssaale war so schlecht und erstickend heiss, dass fast sämmtliche Anwesende — ausgenommen diejenigen, welche sich in der Nähe eines geöffneten Fensters befanden — danach erkrankten resp. starben Nach der Schlacht bei Austerlitz (1805) sperrte man 300 russische Gefangene, um sie vor der Kälte zu schützen, in eine Höhle ein, wie man sie in Mähren so häufig findet. Gegen Mitternacht ertönte ein entsetzliches Geschrei, man sprengte die Thüren, „und 40 dieser Unglücklichen stürzten heraus, mit Schaum und Blut bedeckt, die ihen aus dem Munde flossen . . . Die übrigen 260 waren bereits todt oder dem Tode nahe“. — Ozanam, I, S. 46 ff.

Uebelstand tritt besonders bei vollkommener Windstille, beim Passiren langgestreckter Hohlwege und dichter Kieferschonungen, kurz überall da hervor, wo die Luftcirculation mehr oder minder behindert ist.

Auch die Bodenbeschaffenheit kann unter Umständen für die Genese des Hitzschlags von Bedeutung werden, indem dürre Sandflächen und nacktes oder vegetationsarmes Gestein sich schnell erwärmen und die Wärmestrahlen leicht und vollständig reflectiren, was mir namentlich auf den Märschen durch die Champagne aufgefallen ist.

Ausser den angeführten atmosphärischen und terrestrischen Einflüssen sind noch eine Reihe anderer Momente hervorzuheben, welche für die Entstehung dieser Krankheiten von grösserem oder geringeren Belange sind. Hierbei ist in erster Reihe die Akklimatisation zu nennen, denn es steht ganz unzweifelhaft fest, dass in den wärmeren Ländern die kürzlich Eingewanderten am meisten gefährdet sind. So erwähnt Levick, dass sämmtliche, im Sommer 1858 im Hospital zu Philadelphia Behandelten, Ausländer gewesen seien, und Pirrie hebt hervor, dass in Ostindien vorzugsweise die eben aus Europa angelangten Soldaten erkranken, dass ferner die schon Akklimatisirten seltener und nicht so heftig befallen werden, und dass schliesslich die in Indien geborenen Kinder weniger zur Erkrankung disponiren, als die aus Europa Herübergekommenen.

Dieser Einfluss der Akklimatisation macht sich sogar schon in den gemässigteren Breiten bemerkbar, denn Ziermann erwähnt, dass auf Sicilien die Fälle von Sonnenstich entschieden seltener wurden, als sich die englischen Truppen auf der Insel erst etwas eingelebt hatten. Von einer wirklichen Immunität kann selbstverständlich weder bei den Akklimatisirten, noch bei den Eingebornen die Rede sein, wenngleich die letzeren, wie die nachfolgende Tabelle ergiebt, ungleich viel seltener erkranken*):

*) Nach den englischen Armeeberichten.

| Jahr | Land | a. Weisse Truppen | | | b. Farbige Truppen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kopfstärke | Erkrankungen | In $^0/_{000}$ | Kopfstärke | Erkrankungen | In $^0/_{000}$ |
| 1859—73. | West-Indien | 13.871 | 2 (1) | 0,14 | 5.791 | 1 | 0,17 |
| „ | Jamaika | 11.346 | 4 (1) | 0,35 | 10.142 | 1 (1) | 0,09 |
| „ | Ceylon | 13.052 | 16 (2) | 1,22 | 17.811 | 1 | 0,05 |
| „ | Süd-China | 19.837 | 55 (16) | 2,77 | 16.156 | 4 (2) | 0,24 |
| 1860—63. | Nord China | 10.957 | 86 (24) | 7,84 | 3.782 | 2 | 0,52 |
| | | 69.063 | 163 (44) | | 53.682 | 9 (3) | |

In Summa betragen somit die Erkrankungen unter den Weissen 2,36 p. m., während die Morbidität unter den farbigen Truppen nur 0,16 auf Tausend erreicht*). Danach zu urtheilen, scheinen die Eingeborenen unzweifelhaft eine gewisse Immunität gegen die in Rede stehenden Krankheiten zu besitzen, obgleich auch Beobachtungen bekannt sind, in denen die einheimischen Truppen in grösserer Zahl erkrankten als die Europäer. So sah z. B. Martin während des ersten Birmanenkrieges die Eingeborenen am 12. Mai schaarenweis von den Pferden stürzen, während kein einziger der europäischen Officiere erkrankte.

Unter den allgemeinen Prädispositionen scheint das Geschlecht eine hervorragende Rolle zu spielen. Schon in Folge ihrer, mehr an das Haus gebundenen Lebensweise sind die Frauen viel weniger den Gefahren des Sonnenstiches ausgesetzt, und

*) Im Gegensatz hierzu erkrankten im amerikanischen Secessionskriege die schwarzen Truppen häufiger als die weissen, denn jene zeigen eine Morbidität von 3,05 p. m. (583 Krankheitsfälle bei einer Kopfstärke von 190.934 Mann), diese dagegen nur von 2,74 p. m. (6.617 Erkrankungen bei 2.413.642 Mann Truppenstärke). Wahrscheinlich erklärt sich dieser Widerspruch dadurch, dass die farbigen Truppen ausschliesslich in den südlicheren Departements, Virginia, North-Carolina, South u. s. w. operirten.

kann es uns desshalb auch nicht wundern, wenn sich das Verhältniss der Erkrankungen zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlechte bei der 1878 in St. Louis herrschenden Epidemie wie 6:1 herausstellt. Noch auffallender scheint diese Differenz in Indien hervorzutreten, denn Gordon erwähnt, dass unter ungefähr 90 Frauen beim 10. Regiment binnen 12 Jahren kein einziger Fall von Wärmeschlag beobachtet worden sei. Die Ursache hiervon sucht genannter Autor in der häuslichen Lebensweise der Frauen, eine Erklärung, welche nach meinem Dafürhalten wenig stichhaltig sein dürfte. Mir will es erscheinen, als ob der Grund in der geordneten und vor allen Dingen in der nüchternen Lebensweise liege, welche die verheiratheten Frauen im Allgemeinen führen und die wiederum eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen schädliche Einflüsse, besonders aber eine grössere Leistungsfähigkeit des Gefässsystems und des Herzmuskels bedingt.

Auch das Lebensalter ist für die Häufigkeit und Form der Erkrankung von Bedeutung. Eine unbedingte Immunität gewährt weder das zarteste Säuglings-, noch das hohe Greisenalter, wenngleich die meisten Erkrankungen in die Zeit des kräftigen Mannesalters fallen. So befanden sich unter den 16, im Sommer 1868 von Hutchinson behandelten Kranken, kein einziger unter zwanzig Jahren*), und von den 172 im verflossenen Sommer zu St. Louis Verstorbenen betrug das Durchschnittsalter ungefähr 40 Jahre (5 Jahre über dem Durchschnittsalter). Unter diesen 172 befanden sich ferner 20 Kinder unter 10 Jahren und 2 Leute zwischen 10 und 20 Jahren.

Eine Zusammenstellung der 72 Todesfälle bei der deutschen Armee nach dem Lebensalter, ergiebt folgendes Verhältniss:

| | | |
|---|---|---|
| Vor dem 20. | Lebensjahre | 5, |
| im 20—21. | „ | 6, |
| „ 21—22. | „ | 9, |
| „ 22—23. | „ | 26, |
| „ 23—25. | „ | 23, |
| „ 25—30. | „ | 2, |
| nach dem 30. | „ | 1. |

*) Von diesen 16 Erkrankten war nur eine weiblichen Geschlechts, eine Irländerin, die in Amerika vielfach zu schweren Arbeiten verwendet werden.

Bestimmte Schlüsse hieraus ziehen zu wollen, wäre indessen etwas voreilig, da gerade die Altersklassen vom 23.—25. Lebensjahre am zahlreichsten in der Armee vertreten sind. Eher schon könnte man der nachfolgenden Aufstellung nach dem Dienstalter eine gewisse Bedeutung zugestehen, zumal daraus hervorzugehen scheint, welch erheblichen Einfluss die Gewöhnung an den militairischen Dienst ausübt. Von den 70 Gestorbenen — bei zweien fehlen die betreffenden Angaben — standen nämlich

| | | |
|---|---|---|
| im 1. Dienstjahre | 35 | (47,3 ‰) |
| „ 2. „ | 22 | (29,7 „ ) |
| „ 3. „ | 10 | (13,9 „ ) |
| und darüber | 3 | ( 4,1 „ ). |

Auch auf die Form der Erkrankung lässt sich, wie bereits angedeutet wurde, ein gewisser Einfluss des Lebensalters nicht verkennen. Im Kindesalter überwiegt entschieden der Sonnenstich, in den 20—40er Jahren tritt, besonders in unserem Klima, der Hitzschlag in den Vordergrund, und im höheren Lebensalter macht sich eine ausgesprochene Neigung zu Gehirnapoplexieen bemerkbar.

Was die Beschäftigung und Lebensstellung anbelangt, so ist es eigentlich selbstverständlich, dass in den grossen militairischen Staaten, der Soldatenstand das grösste Contingent zu den Erkrankungen an Hitzschlag liefert. In zweiter Reihe werden Heizer, Maschinisten, Köche und Kellner auf Dampfschiffen vom Wärmeschlag befallen, und in dritter Reihe ist es die ländliche Bevölkerung, welche zur Zeit der Ernte unter den Einwirkungen der glühenden Sonnenhitze zu leiden hat. Im Grossen und Ganzen sind es jedoch die ärmeren, schwer arbeitenden Klassen, welche am häufigsten diesen Krankheiten zum Opfer fallen, wenngleich unter Umständen, wie z. B. bei den Epidemieen in Indien, weder Rang noch Lebensstellung vor Erkrankung schützen*).

Im Anschlusse hieran ist die Körperconstitution zu erwähnen, welche namentlich bei der Genese des Hitzschlags bedeutungsvoll ist. Bereits Barclay sagt: „The subjects of sunstroke

*) Unter den 16, schon vorhin erwähnten Kranken Hutchinson's befanden sich 1 Amerikaner, 2 Engländer, 3 Deutsche und 10 Irländer, welche bekanntlich in Amerika am meisten und schwersten arbeiten.

were, for the most part, and specially at first, some of the stoutest and most muscular men in the regiment", eine Beobachtung, die ich aus eigner Erfahrung bestätigen kann*). Die Erklärung hierfür ist einfach die, dass grosse und kräftige Menschen zur Fortbewegung ihres Körpers eine bedeutendere Muskelkraft brauchen und dem gemäss auch mehr Wärme produciren als kleinere, während bei beiden, worauf Kirchner aufmerksam macht, die Wärmeregulatoren wegen der annähernd gleichen Körperoberfläche ziemlich dieselben sind**).

Mit der Körperconstitution und mit der, während des Marsches geleisteten Muskelarbeit hängt wiederum die verschiedene Prädisposition zusammen, welche die einzelnen Waffengattungen zur Erkrankung an Hitzschlag zeigen.

Es vertheilen sich nämlich die in den Jahren 1867—1874 in der deutschen Armee vorgekommenen 72 Todesfälle***) an Hitzschlag in folgender Weise auf die einzelnen Truppengattungen:

| Jahr | Infanterie | Cavallerie | Artillerie | Pionire | Train | Zahl der Gestorbn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1867 | 4 | — | 2 | — | — | 6 |
| 1868 | 34 | 2 | 1 | 1 | — | 38 |
| 1869 | 6 | — | — | — | — | 6 |
| 1870 | — | — | — | — | — | — |
| 1871 | 1 | — | — | — | — | 1 |
| 1872 | 15 | — | 2 | — | — | 15 |
| 1873/74 | 4 | — | — | — | — | 4 |
| | 64 | 2 | 5 | 1 | — | 72 |

*) Auch in den Obernier'schen und Ullmann'schen Fällen waren die Verstorbenen besonders kräftige Leute, und unter den Todten des 58. Inf.-Reg. war der Gefreite V. „ein ungeheuer kräftiger Mensch, welcher ununterbrochen seinen erkrankten Kameraden die grösstmöglichste Hülfe geleistet hatte" (Oekel).

**) Die Leistungsfähigkeit der Wärmeregulatoren unterliegt naturgemäss grossen individuellen Schwankungen. So betrug z. B. bei 4 Heizern, welche 4 Stunden lang dieselbe Arbeit in einer Atmosphäre von 57° verrichteten, die Körpertemperatur nach Beendigung der 4stündigen Heizarbeit 37,9, 38,5, 39,6 und 39,6°. Deutsch. Marine-Ber. von 1877/78.

***) Leider ist aus den betreffenden Rapporten nicht gleichzeitig die Zahl der Erkrankten ersichtlich.

Auf je 1000 Mann der Truppenstärke kommen somit bei der Infanterie 0,17, bei der Cavallerie 0,02, bei der Artillerie*) und bei den Pioniren 0,08 Fälle.

Dies seltenere Vorkommen des Hitzschlages bei der Cavallerie erklärt sich daraus, dass die Cavallerie auf dem Marsche eine viel geringere Muskelthätigkeit entwickelt, und nie so geschlossen marschirt als die Infanterie, ferner daraus, dass der Cavallerist sich in einer höheren und deshalb auch kälteren Luftschicht bewegt als der Infanterist und dass schliesslich beim Rendez-vous auf freiem Felde das Pferd dem Reiter immerhin einigen Schatten gewährt. Allerdings ergiebt sich für die englische Armee ein anderes Morbiditäts-Verhältniss zwischen den einzelnen Waffengattungen, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung für 1859 bis 1873 ersichtlich ist:

| | Kopfstärke | Erkrankungen | Todesfälle | Morbidität p. m. |
|---|---|---|---|---|
| Infanterie, incl. Depot-Truppen | 730.000 | 57 | 6 | 0,07 |
| Artillerie, incl. Depot-Truppen | 186 000 | 30 | 1 | 0,16 |
| Cavallerie | 158.500 | 18 | — | 0,11 |
| Train | 14.000 | 1 | — | 0,07 |
| Summa: | 1.088.000 | 106 | 7 | 0,09 |

Diese auffallende Differenz zwischen den beiden Armeen beruht nach meiner Ansicht darauf, dass in der englischen Armee Uebungsmärsche und Manöver in unserem Sinne nicht bekannt sind, und dass in Folge dessen der eigentliche Hitzschlag dort nur ausnahmsweise auftritt.

Eine sehr bedeutungsvolle Rolle für die Genese des Hitzschlages spielt ferner der Alkoholismus. Sämmtliche Beobachter, Aerzte wie Laien, warnen in tropischen Klimaten vor dem reich-

*) Für die mit der deutschen Heereseinrichtung nicht Vertrauten bemerke ich, dass nur bei 3 von den 17 Batterien eines Armeecorps sämmtliche Bedienungsmannschaften beritten sind, und dass bei den übrigen 14 Batterien der grössere Theil der Leute zu Fuss marschirt.

lichen Genusse von Spirituosen. Ein schagendes Beispiel für die Schädlichkeit des Alkohols führt Chapple an: In den überaus heissen Monaten Mai und Juni des Jahres 1859*) lag eine Abtheilung Infanterie und eine Batterie zu Baroda in Ostindien. Die Infanterie, welche 171 Köpfe zählte, hatte durchweg einen vorzüglichen Gesundheitszustand, die Artillerie dagegen, 210 Mann stark, verlor vom 27. Mai bis 2. Juni 9 Mann an „Sun-stroke", und ihr Krankenbestand stieg von 24 auf 70 „Sonnenstich"-Kranke. Beide Truppentheile waren ganz gleich untergebracht, aber die Artillerie, welche zugleich einen schwereren Dienst hatte, trank nachgewiesenermassen doppelt soviel Rum als die Infanterie, und unter den Gestorbenen befanden sich verschiedene, als Säufer bekannte Individuen. Ebenso zeigte sich bei der vorjährigen Epidemie in St. Louis, dass gerade die Deutschen wegen der Gewohnheit, viel Bier zu trinken, ein grosses Contingent zu den Todten stellten — ca. 50 ‰ — während sie in der Bevölkerung höchstens 40‰ betragen. Auch aus eigner Erfahrung kann ich den nachtheiligen Einfluss des Alkohols bestätigen, denn unter den ca. 60 Fällen, welche ich zu beobachten Gelegenheit hatte, befanden sich eine beträchtliche Zahl notorischer Säufer bezw. solcher Leute, welche am Abend vorher grössere Mengen von Spirituosen zu sich genommen hatten. „I hat hardly", äussert sich Charles Napier über diesen Gegenstand*), „written the above sentence when J was tumbled over with heat-apoplexie; forty three others were struck, all Europeans, and all died within three hours, except myself. J do not drink. That is the secret. The sun had not ally in liquor in my brain".

In dieselbe Reihe mit dem Alkoholismus sind Unregelmässigkeiten in der Lebensweise, Excesse in Venere, gestörte Nachtruhe zu stellen: Momente, welche besonders am ersten Marschtage bedeutungsvoll werden können. Hierher sind ferner zu rechnen überstandene Krankheiten und Arreststrafen, kurz Alles, was die Leistungsfähigkeit des Körpers herabsetzt. Besonders auffallend trat dies einmal bei einem sonst gesunden und kräftigen

---

*) Die Temperatur in der zweiten Hälfte des Mai betrug durchschnittlich 40,7°.

**) The Lancet 1876, II, S. 141.

Menschen hervor, welcher Tags vorher eine längere Arreststrafe abgebüsst, sich am Abend betrunken hatte und nach dem Uebungsmarsche unter den Erscheinungen des Hitzschlags erkrankte, während sich bei keinem Einzigen der übrigen Mannschaften ähnliche Symptome zeigten.

Unzweifelhaft spielt die Trainirung der Mannschaften ebenfalls eine wichtige Rolle, denn erfahrungsgemäss sind es immer die des Marschirens ungewohnte Leute, Handwerker, Rekruten, Reservisten u. s. w., welche ein beträchtliches Contingent zu den Erkrankungen an Hitzschlag liefern, zumal wenn sie aus übertriebenem Ehrgeize ihre Kräfte bis zur Erschöpfung anstrengen. Recht deutlich beweisen dies die beim östereichischen Infanterie-Regiment No. 49 in der Nähe von St. Pölten vorgekommenen 6 Todesfälle, welche sämmtlich Handwerker betrafen, während die übrigen 30 Erkrankten ausnahmslos wieder genasen*).

Zuletzt mache ich noch auf eine pathologische Prädisposition aufmerksam, welche sich meines Wissens bis jetzt noch nirgends erwähnt findet, nämlich auf die chronischen Erkrankungen der Circulations- und Respirationsorgane. Unter ersteren sind besonders die Klappenfehler, Fettauflagerungen und Degenerationen der Muskulatur zu nennen und unter den letzteren sind die pleuritischen Verwachsungen und die verschiedenen Erkrankungen des Lungenparenchyms hervorzuheben**). Da gerade während eines Marsches besonders hohe Anforderungen an die Leistungsfähigkeit dieser Organe gestellt werden, so ist es leicht begreiflich, dass selbst anscheinend geringfügige pathologische Veränderungen unter Umständen verhängnissvoll werden können.

Fassen wir das in diesem Abschnitte Gesagte in wenige Worte zusammen, so finden wir, das alle die erwähnten und unter den verschiedensten Bedingungen angestellten Experimente zu ganz denselben Resultaten führten: dass nämlich die Thiere unter den Erscheinungen der Herzparalyse zu Grunde gingen, und dass diese Herzlähmung durch Wärmestarre des linken Ventrikels bedingt war.

---

*) Welchen Einfluss die Gewöhnung ausübt, kann man am besten aus einem Vergleiche der Marschleistungen bei Beginn und bei Beendigung eines Manövers ersehen.

**) Vgl. S. 46.

Vergleichen wir mit diesen Versuchen an Thieren die beim Menschen intra vitam beobachteten Symptome und die bei den Sectionen gefundenen pathologischen Veränderungen — ich erinnere nur an die von Wood beschriebene Ventrikelstarre — so muss uns unwillkührlich die frappante Aehnlichkeit zwischen beiden überraschen. Aus diesem Grunde erscheint es mir auch unzweifelhaft, dass sowohl beim Sonnenstiche als auch beim Hitz- und Wärmeschlage das Wesen der Krankheit in der durch die hohe Temperatur des Blutes bedingten Wärmestarre des linken Ventrikels zu suchen sei.

Die Genese der drei verschiedenen Krankheitsformen ist in Kürze folgende: Der Sonnenstich entsteht durch die directe Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den ruhenden Körper, und die Erhöhung der Körpertemperatur geschieht deshalb so schnell, weil einerseits die Wärmeabgabe durch Lageveränderungen des Körpers ausgeschlossen ist, und andererseits eine rasche Erwärmung des Blutes in Folge der Gefässparalyse stattfindet.

Die Entstehung des Wärmeschlags erklärt sich ungezwungen aus der Wirkung der extrem hohen Lufttemperatur, wenngleich hierbei die Störungen der Hautthätigkeit, worauf ich in der Symptomatologie zurückkomme, dieselbe wichtige Rolle wie beim Hitzschlage spielen.

Nicht ganz so einfach wie bei den genannten beiden Formen ist die Pathogenese des Hitzschlages. Während eines längeren Marsches an heissen Tagen beobachtet man regelmässig, und zwar selbst bei gesunden Leuten, ein allmähliges Ansteigen der Körperwärme. Diese Temperatur-Erhöhung resultirt aus einer vermehrten Wärme-Einnahme (durch Muskelarbeit und Sonnenstrahlen) und aus einer verminderten Wärme-Abgabe (durch Behinderung der Wärmestrahlung, -Leitung und Verdunstung). So lange die Wärmeregulatoren des Körpers ausreichend functioniren, überschreitet diese Temperatur-Steigerung nicht leicht 39°, und die pathologischen Erscheinungen beschränken sich auf die Symptome einer mässigen Gehirn- und Lungen-Hyperaemie. Da jedoch die Leistungsfähigkeit dieser Regulatoren eine beschränkte ist, da ferner ihr Nutzeffect unter gewissen atmosphärischen Verhältnissen, wie bei Windstille und hohem Feuchtigkeitsgehalte der Luft, höchst unbedeutend sein kann: so erreicht die Körpertemperatur sehr leicht eine ge-

fahrdrohende Höhe (40,0 ° und darüber), während sich zugleich die ersten Anzeichen der beginnenden Herzparalyse und Kohlensäure-Intoxikation entwickeln. Versiegt endlich die Schweisssecretion in Folge der Eindickung des Blutes gänzlich, so schliesst sich damit das letzte Sicherheits-Ventil: — die Temperatur steigt rapide an, und der Betreffende stürzt unter den Erscheinungen des Hitzschlages zusammen.

---

# VI. Symptomatologie.

Es würde, wie ich schon einmal erwähnte, ein ganz vergebliches Bemühen sein, die drei, zum Theil ganz verschiedenen Krankheitsformen in ein gemeinschaftliches Bild zusammenzufassen, und dürfte es sich deshalb wohl empfehlen, zuerst eine Analyse der einzelnen Erscheinungen zu geben.

Als wichtigstes Symptom, welches allen drei Krankheitsformen gemeinsam ist, erscheint die enorme Erhöhung der Körpertemperatur. Sie pflegt in ausgeprägten Krankheitsfällen 41,5 bis 42,0° (in der Achselhöhle gemessen) zu betragen und überschreitet bei schweren Erkrankungen diese Grenzen noch ganz beträchtlich. So fand Wood mehrfach 42,35° (109° F.), Baeumler 42,46° (109,2° F.), ich 42,85°, Levick 42,63—42,9° (109,5—110,0° F.), Dowler und Roch sogar 44,55° (113,0° F.). Bei letzterem hatte das Thermometer damit noch nicht einmal seinen Höhepunkt erreicht, sondern stieg noch langsam, als die heftigen Bewegungen des Patienten zur Entfernung desselben nöthigten. Derartige Temperatursteigerungen wirken selbstverständlich tödtlich, denn als Maximum der Körperwärme, bei welcher das Leben erhalten blieb, wird von Michelis*) 41,75° angegeben, und unter den zahlreichen Temperaturmessungen finde ich bei Drake 42,0° (in ano) als höchste Temperatur verzeichnet, bei welcher der Kranke genas**). Zuweilen kommen nun tödtlich verlaufende Fälle von Hitzschlag vor, bei denen die Körpertemperatur nicht jene extreme Höhe erreicht,

*) Michel, dissert. inaug. Leipzig, 1855.

**) Vgl. das auf S. 42 über die postmortale Temperatursteigerung Gesagte.

und man könnte deshalb einwenden, dass hier der Tod unmöglich in Folge von Wärmestarre des linken Ventrikels eintrete, zumal da in verschiedenen Krankheiten z. B. beim Wechselfieber Temperaturen von 41,5 und darüber ohne Nachtheil ertragen werden. Hierbei ist indessen nicht zu vergessen, dass beim Hitzschlage, worauf Thurn mit Recht aufmerksam macht, der Herzparalyse eine excessive Thätigkeit vorausgeht, und mir speciell will es erscheinen, als ob gerade bei chronischen Erkrankungen der Herzmuskulatur verhältnissmässig niedrige Temperaturen bereits tödlich wirken.

Von den acuten, durch Sonnenstich erzeugten Haut-Affectionen dürften die Roseola aestiva und das Erythema solare allgemein bekannt sein. Die erstere Form charakterisirt sich als einfache, umschriebene Hyperaemieen, die letztere als ausgedehntere Hyperaemien mit seröser Infiltration der Cutis, wodurch es nachträglich zur Abstossung der Epidermis in Form von Schuppen oder zusammenhängenden Fetzen kommt. Dergleichen Verbrennungen kann man zur heissen Jahreszeit ziemlich häufig und zwar bei Personen beobachten, welche eine „zarte Haut“ besitzen, und sich selten den directen Sonnenstrahlen aussetzen. Unter Umständen, wie in den von Giehrl beobachteten Fällen, kann das Erythem, besonders im Gesichte, einen so hohen Grad erreichen, dass es eine pralle, rothe Geschwulst darstellt, auf der sich nach einigen Tagen grosse, mit Flüssigkeit gefüllte Blasen erheben.

Noch tiefer gehende Verbrennungen beobachtet man zuweilen (Dupuytren*)) in tropischen Ländern bei Personen, welche längere Zeit mit entblösster Haut in der Sonne geschlafen haben. Die in solchen Fällen sich entwickelnde Entzündung ist so hochgradig, dass sie in Nekrose der Haut und des subcutanen Fettgewebes übergehen und im Verlaufe weniger Tage durch Septicaemie zum Tode führen kann**). Von anderen in heissen Ländern beobachteten Hautkrankheiten ist hier noch der Lichen tropicus (prickly heat, „rother Hund“) zu erwähnen, eine überaus lästige Affection,

*) Leçons orales, IV, 506.

**) Als Unicum, wenigstens für unser Klima, dürfte wohl der im amtlichen Bericht über die 50te deutsche Naturforscher-Versammlung (S. 319) von L. Mayer mitgetheilte Fall zu betrachten sein, in welchem ein 74jähriger Gärtner eine totale Nekrose des rechten Seitenwandbeines in Folge von Sonnenstich erlitten hatte.

von der besonders die noch nicht Acclimatisirten befallen werden. Ganz ausnahmsweise werden schliesslich wirkliche Haemorrhagien in das Cutisgewebe beobachtet, die in Form von Petecchien, Ecchymosen und Purpura-Flecke auftreten.

Was nun das Verhalten derHaut beim Hitzschlage anbelangt, so zeigt dieselbe anfänglich*) einen stärkern Turgor, wird feucht und bedeckt sich mit reichlichem Schweisse. Weiterhin, wenn die Triebkraft des Herzens bereits nachzulassen beginnt, schwellen die Füsse und Hände ödematös an, und das Gesicht erscheint hochgeröthet und gedunsen. Die Temperatur ist für das Gefühl merklich erhöht und die Haut zeigt späterhin eine ausgesprochene Neigung zum Trockenwerden. Man darf sich indessen hier nicht täuschen lassen, wenn man beim Entkleiden sämmtliche Uniformsstücke „quatschend nass", die Haut mit Schweiss bedeckt und die Epidermis vollständig macerirt findet, denn diese excessive Schweissabsonderung ist vielfach nur scheinbar: die Sekretion kann im Gegentheil bereits vollkommen aufgehört haben, sodass die Haut kurze Zeit darauf sich absolut trocken und brennend heiss anfühlt. Für die Prognose ist diese Erscheinung von besonderer Bedeutung, da dies gänzliche Versiegen der Schweisssecretion gerade bei den schwereren Krankheitsfällen beobachtet wird.

Im stadium depressionis beginnt die Haut eine cyanotische Färbung anzunehmen. Das vorhin geröthete Gesicht wird bleich, die Lippen färben sich bläulich, die Venen des Halses und Kopfes treten hervor und unter einer, zuweilen tief lividen Verfärbung des Gesichts tritt schliesslich der Tod ein. Diese schweren Störungen im Kreislaufe erklären sich aus der allmälig und stetig zunehmenden Herzparalyse, und damit hängt auch die im ersten Augenblicke frappirende Erscheinung zusammen, dass in einzelnen Fällen die Extremitäten schon kühl erscheinen, während die Haut des Rumpfes sich stechend heiss anfühlt.

Bei dem, in den Tropen vorkommenden Wärmeschlage gewinnt das Verhalten der Haut eine besondere praemonitorische Bedeutung. Schon tagelang vorher zeigen sich auffallende Functionsstörungen: die Schweisssecretion vermindert sich allmählig, die Haut erscheint

---

*) Ich schicke hierbei voraus, dass ich 3 Stadien und zwar ein stadium prodromale, irritationis und depressionis unterscheide.

rauh, trocken und beginnt sich zu röthen, Symptome, welche erfahrungsgemäss einen baldigen Ausbruch der Krankheit befürchten lassen *).

Als günstiges Vorzeichen in schweren Erkrankungs-Fällen ist das Wiedererscheinen der Schweisssecretion aufzufassen, besonders wenn dieselbe gänzlich sistirt hatte. Erst hiermit beginnt die definitive Entfieberung, doch ist es in der ersten Zeit noch ziemlich schwierig, eine ausgiebige Transspiration zu unterhalten.

Beiläufig will ich hier noch erwähnen, dass einzelne Beobachter auf einen eigenthümlichen Geruch des Schweisses aufmerksam machen, den Siebert „übelriechend sauer“, Clapham und Wood „peculiar“ nennen, ohne ihn indessen näher zu bezeichnen.

Bewegungsorgane. Mässige Körperbewegung erzeugt bekanntlich ein gewisses Wohlbehagen, und so sehen wir denn auch, dass im Beginn des Marsches der Gang elastisch ist, dass alle Bewegungen rasch erfolgen, dass, wie man sich militairisch ausdrückt, „stramm“ marschirt wird. Nach einiger Zeit macht sich indessen eine deutliche Veränderung in der Truppe bemerkbar. Die Schritte werden kürzer, die Bewegungen verlieren an Energie, die Ferse wird nicht mehr gehörig vom Boden abgelöst und der Gang erhält etwas Schleppendes. Der Abstand zwischen den einzelnen Leuten wird allmählich immer grösser, sodass sich die Colonne auffallend in die Länge zieht. Vorübergehend wird dies dadurch ausgeglichen, dass die Zurückbleibenden mit einigen schnellen Schritten die verlorene Distance wieder zu gewinnen suchen, allmählig aber schwinden die Kräfte mehr und mehr, es tritt Unsicherheit in den Bewegungen und stolpernder Gang ein, bis schliesslich die Betreffenden bewusstlos zusammen brechen. Mit dem Schwinden des Bewusstseins oder kurze Zeit nachher stellen sich klonische und tonische Krämpfe ein, auf deren Besprechung ich weiterhin eingehen werde.

Das Gefühl der allgemeinen Muskelschwäche und Hinfälligkeit pflegt besonders stark beim Wärmeschlag ausgesprochen zu sein,

---

*) „When the heat of the weather“, sagt Barclay, „bekame more intense, one of the first symptoms of its producing an injurious effect was the gradual disappearance of the cutaneous eruption, the skin getting rough and scaly, and perspiration ceasing, at the same time that the bowels became obstenately constipated“.

wo es zuweilen so plötzlich auftritt, dass die Betreffenden völlig ausser Stande sind, die geringste Bewegung auszuführen. Die Wiederkehr der normalen Muskelkraft erfolgt in solchen Fällen ziemlich langsam, zuweilen niemals, sodass die Befallenen für ihr ganzes Leben zu jeder anstrengenden Körperthätigkeit untauglich bleiben.

Verdauungsorgane. In den tropischen Ländern gehen dem Ausbruche des Wärmeschlags längere Zeit Störungen in den Verdauungsorganen voraus, unter welchen in erster Reihe hartnäckige Stuhlverstopfung anzuführen ist. Es ist gar nicht selten, schreibt Staples, dass diese Verstopfung 6 bis 7 Tage lang besteht, und selbst dann kann der Stuhlgang nur durch Medicamente erzwungen werden. Die Ursache der Obstipation liegt nach genanntem Autor in der verminderten Schleimabsonderung und Atonie des Darmes. Einige Tage nach Eintritt der Verstopfung stellt sich Appetitlosigkeit, Uebelkeit und ein eigenthümliches Gefühl von Brustbeklemmung ein, unter welchen Symptomen das letztgenannte ziemlich constant zu sein scheint, da es von verschiedenen Beobachtern, unter andern von Barclay, Taylor und Swift erwähnt wird*).

Da die meisten Leute auf dem Marsche mit offenem Munde athmen, so findet eine schnelle Austrocknung der Schleimhäute des Mundes, Rachens und Kehlkopfes statt. Die Lippen sind brennend heiss, die Zunge ist trocken und scheinbar vergrössert, das Schlucken wird wegen der allmälig versiegenden Speichelsecretion schwierig, schmerzhaft und späterhin, d. h. sobald sich Schlundkrämpfe einstellen, vollständig unmöglich. Im stadium depressionis tritt Erbrechen (Vagus-Reizung) auf**), doch findet sich dasselbe auch ausnahmsweise schon im Beginne des Anfalles***). Bei tiefer Be-

---

*) Der Berichterstatter im englischen Marine-Bericht von 1872 (S. 253) nennt es „a feeling of constriction round the chest“ und sieht als den Sitz des Leidens das Zwerchfell an. „Is due“, sagt er „to an embarrassed diaphragma caused by to the medulla oblongata near the origin of the phrenic nerf.“

**) In einem von mir beobachteten Falle wurde der unzweifelhaft nahe bevorstehende exitus letalis durch das Eindringen erbrochener Speisereste in die Luftröhre beschleunigt. Die intra vitam gestellte Diagnose auf Verstopfung des rechten Bronchus wurde durch die Autopsie bestätigt, bei welcher sich ein ungefähr kleinfingerstarkes und 3 Ctm. langes, unverdautes Fleischstück in den Anfangstheil des rechten Bronchus eingekeilt fand.

***) Barnett theilt einen Fall mit, welcher durch profuse Magenblutung zum Tode führte.

wusstlosigkeit stellt sich ferner unwillkührliche Entleerung der faeces ein, welche meist eine dünnflüssige Beschaffenheit besitzen. Diese Durchfälle fehlen in der Regel bei leichteren Erkrankungen, bei denen im Gegentheil Verstopfung zu bestehen pflegt. Ob schiesslich der kahnförmigen Einziehung des Unterleibes, wie man sie häufig bei schweren Gehirnleiden findet, für die Symptomatologie des Hitzschlages eine Bedeutung zukommt, will ich dahingestellt sein lassen.

Circulationsorgane. Beobachten wir das Verhalten der Herzthätigkeit während eines längeren Marsches, so finden wir, dass der Puls anfänglich kräftig und voll ist und 90—100 Schläge in der Minute zeigt. Die oberflächlich gelegenen Arterien machen sichtbare Pulsationen, der Herzchoc ist verbreitert und vielfach so stark, dass die Brustwand in grosser Ausdehnung erschüttert wird. Allmählig beginnt indessen die Triebkraft des Herzmuskels nachzulassen, es treten Stauungen im Venensysteme auf, die Extremitäten beginnen ödematös anzuschwellen und das Gesicht bekommt ein gedunsenes Aussehen. Zu dieser Zeit klagen die Betreffenden zuweilen über ein lästiges Pulsiren der Arterien, welches besonders deutlich an den Carotiden sichtbar ist, und auf dem Verluste des normalen Gefässtonus beruht. Im Anfalle selbst findet man die Kranken mit hochgeröthetem, gedunsenen Gesichte und kleinem, leichtunterdrückbaren Pulse, welcher seltsam mit der aufgeregten und stürmischen Herzthätigkeit contrahirt.

Während im stadium depressionis das Venensystem zum Bersten gefüllt erscheint, wird die Füllung der Arterien immer geringer und der Puls an den peripheren Gefässen schwächer und schwächer, bis schliesslich Unregelmässigkeit und vollständiger Stillstand in der Herzbewegung eintritt.

Beim Sonnenstich ist das Reizungsstadium besonders deutlich ausgesprochen, während dasselbe beim Wärmeschlag vielfach so gut wie gänzlich fehlt, sodass mit dem Verluste des Bewusstseins auch sofort die Erscheinungen der hochgradigsten Herzparalyse zu Tage treten. Besonders auffallend sind jene Fälle, in welchen die Kranken nach einer unbedeutenden Anstrengung plötzlich zusammenbrechen, und im Verlaufe weniger Minuten ihren Geist aufgeben. Gerade dieser schnelle, fast augenblicklich erfolgende exitus letalis beweist nach meiner Ansicht, dass hier der Tod nicht durch Inner-

vationsstörungen seitens der Centralorgane, sondern vom Herzen selbst ausgehe.

Respirationsorgane. Um den, während des Marsches gesteigerten Stoffumsatz und Sauerstoff-Verbrauch zu decken, werden zunächst die Athembewegungen beschleunigt, sodass die Frequenz der Athemzüge auf 40 und mehr in der Minute steigt. Da indessen die freie Ausdehnung der Brust durch das Gepäck erschwert ist, so werden allmälig die respiratorischen Hülfsmuskeln mit in Thätigkeit gezogen. Die Nasenflügel spielen, der Mund wird weit geöffnet, der Kopf von Zeit zu Zeit zurückgeworfen, der Brustkorb durch Aufrichten des Rumpfes und Zurücklegen der Arme erweitert: kurz es zeigen sich die Erscheinungen einer mehr oder minder ausgeprägten Dyspnoe. Subjectiv äussert sich dieser Sauerstoffmangel durch ein Gefühl von Völle und Beengung auf der Brust, dass späterhin zum Angstgefühle wird und ein überaus lästiges Symptom darstellt*). Mit dem Eintritt der Bewusstlosigkeit hört selbstverständlich die Unterstützung der respiratorischen Hülfsmuskeln auf, und die Kohlensäure-Intoxication nimmt schnell zu. Die bis dahin frequenten und oberflächlichen Athemzüge — Ullmann giebt z. B. in einem Falle 160—200 in der Minute an — werden seltener, ausgiebiger und der Zustand damit scheinbar gebessert. Scheinbar sage ich, denn nur zu bald verräth das stertoröse Athmen und der blutige Schaum vor dem Munde die im Anzuge begriffene Lungenlähmung. Durch die Percussion lässt sich zu jener Zeit mehrfach eine bilateral-symmetrische Dämpfung der hinteren, unteren Lungenparthieen nachweisen und bei der Auscultation hört man daselbst unbestimmtes, dem bronchialen sich näherndes Athmen sowie grossblasige, feuchte Rasselgeräusche.

Das vorhin erwähnte stertoröse Athmen ist in vielen Fällen von Wärmeschlag, namentlich in solchen, welche sich zur Nachtzeit ereignen, das erste Symptom, welches die Umgebung des Kranken aufmerksam macht.

Im Anschlusse hieran muss ich noch die Kohlensäure-Intoxication kurz besprechen. Dass eine solche in der That besteht, beweist die Cyanose, welche sich schon im stadium prodro-

---

*) Martin erzählt, dass ein College, welcher zweimal vom Wärmeschlage befallen wurde, diese Athemnoth als eine der schrecklichsten Qualen bezeichnete.

morum zu entwickeln beginnt und im stadium depressionis einen so hohen Grad erreicht. Die Ursachen dieser Erscheinung sind einestheils die schon vorhin erwähnte mechanische Behinderung des Athemprocesses, anderentheils die schweren und nachhaltigen Störungen in der Blutcirculation. Sobald nämlich die Triebkraft des Herzens zu erlahmen beginnt, wird naturgemäss eine geringere Blutmenge in der Zeiteinheit an der Lungenoberfläche vorübergeführt: es erfolgt somit ein ungenügender Gasaustausch und die nothwendige Folge davon ist die Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure. Als dritter Factor wäre, falls sich die Untersuchungen nach dieser Richtung hin bestätigen sollten, die veränderte Beschaffenheit des Blutes selbst anzuführen. Wie wir gesehen haben, ist mehrfach bei den an Hitzschlag verstorbenen Personen ein Zerfall der Blutkörperchen constatirt worden, und es ist immerhin möglich, dass dadurch die Aufnahme von Sauerstoff nicht unwesentlich beeinträchtigt werden könnte.

Ausserdem wäre es noch denkbar, dass aus der Eindickung des Blutes eingreifende Störungen in den endosmotischen Vorgängen resultirten und dass diese wiederum den Gasaustausch zwischen dem Blute und den Blutkörperchen behinderten. Wie gesagt, die Untersuchungen hierüber sind noch nicht abgeschlossen und lässt es sich z. B. auch noch nicht entscheiden, in wieweit die Chapple-scheTheorie berechtigt sei, dass nämlich dem linken Herzen aus dieser Blut-Eindickung eine grössere Arbeitslast erwachse*).

Zum Schlusse möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass die hochgradige Venosität und dunkle Färbung des Blutes zum grossen Theile auf postmortale Vorgänge zurückzuführen ist. Bei eben gestorbenen Thieren findet man nämlich den Unterschied zwischen arteriellem und venösem Blute ganz deutlich ausgesprochen, während kurze Zeit darauf das gesammte Blut eine gleichmässig dunkle Farbe angenommen hat**). Dieser Vorgang erklärt sich nach Claude Bernard daraus, dass das überhitzte

*) In einzelnen Fällen beobachtete Claude Bernard eine Veränderung des Faserstoffes, welcher die Eigenschaften des, von Magendie sogenannten, Pseudofibrins annahm (Verlust der Elasticität und Erweichung).

**) Besonders auffallend ist dies nach Claude Bernard bei Thieren, welche durch Einathmung heisser Luft zu Grunde gingen, während der Körper sich ausserhalb des Wärmekastens befand.

Blut mit grosser Schnelligkeit den vorhandenen Sauerstoff in Kohlensäure umsetzt. Ob diese Erklärung stichhaltig sei, bleibt abzuwarten. Wäre sie richtig, so müsste mit dem Verschwinden des Sauerstoffs eine entsprechende Vermehrung der Kohlensäure Hand in Hand gehen, was aber, nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen zu urtheilen, nicht der Fall zu sein scheint. Es fanden nämlich bei eben an Sonnenstich verstorbenen Thieren*):

| | Kohlensäure in ‰ | Sauerstoff in ‰ |
|---|---|---|
| Claude Bernard | 37,20 | 1,00 |
| Vallin, Experiment I. | 36,79 | 0,94 |
| „ „ II. | 35,96 | 0,75 |

Unter gleichen Verhältnissen erhielt Claude Bernard bei normalem Blute 12—15, Vallin 13,81 Procent Sauerstoff und 37,26 Kohlensäure. Der Sauerstoff ist mithin aus dem Blute beinah verschwunden, während der Gehalt an Kohlensäure annähernd derselbe geblieben ist.

Hiermit ist indessen keineswegs gesagt, dass das Blut nun die Fähigkeit verloren habe, Sauerstoff wieder aufzunehmen, da Wood und Claude Bernard durch Experimente direct das Gegentheil erweisen konnten**). Es stimmt dies auch mit den Untersuchungen von Max Schultze überein, welcher erst bei 50° die amoeboiden Bewegungen der weissen Blutkörperchen aufhören und bei 52° den Zerfall der rothen Blutkörperchen eintreten sah.

Nervensystem. Das Centrum der Athembewegungen liegt bekanntlich an der Spitze des calamus scriptorius. Ob die Thätigkeit dieses Centrums automatischer oder reflectorischer Natur sei, darüber ist viel gestritten worden, und in neuerer Zeit hat die

*) Das Blut wurde, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen, über Quecksilber aufgefangen.

**) Erst bei Temperaturen von 60—70° gerann das Blut, wurde schwarz und nahm beim Schütteln mit Luft seine rothe Farbe nicht wieder an (Claude Bernard, S. 374).

letztere Annahme mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen. Je geringer der Gehalt des Blutes an Sauerstoff wird, desto energischer geht die Respiration von Statten, desto mehr Hülfsmuskeln werden zur Thätigkeit herangezogen, und desto klarer markirt sich das Bild der Dyspnoe. Wird der Reiz für das Centrum der Athembewegungen abnorm stark, so werden nach Hermann ausser den accessorischen Respirationsmuskeln zunächst die Kiefermuskeln und schliesslich fast sämmtliche Körpermuskeln ergriffen; es stellt sich Luftschnappen ein und es treten allgemeine epileptiforme Convulsionen auf.

Dem Ausbruche allgemeiner Krämpfe, welche sich in der Regel mit oder kurze Zeit nach dem Verluste des Bewusstseins einstellen, pflegen fibrilläre Zuckungen in den Gesichtsmuskeln vorauszugehen. Zuweilen ist schon vor Eintritt der Bewusstlosigkeit das Schlucken erschwert und weiterhin stellen sich so heftige Reflexkrämpfe der Schlundmuskulatur ein, dass jegliche Aufnahme von Getränk unmöglich wird. Beim Wärmeschlage zeigen die Kranken anfänglich eine auffallend allgemeine Unruhe, weiterhin treten Sehnenhüpfen und partielle Muskelzuckungen auf, welche successive eine immer grössere In- und Extensität gewinnen, bis schliesslich der Ausbruch allgemeiner Convulsionen erfolgt.

Die Krämpfe zeigen bei allen drei Krankheitsformen nach zwei Richtungen hin eine gewisse Regelmässigkeit. Zunächst lässt sich eine bestimmte Reihenfolge nicht verkennen, in der die einzelnen Körpertheile befallen werden, und zwar werden zuerst die Gesichtsresp. Schlundmuskeln ergriffen, darauf folgen die Kau-, dann die Nackenmuskeln, danach die Muskeln der obern und untern Extremität und schliesslich die übrigen Muskeln des Rumpfes. Auch die Natur der Krämpfe ist nach den einzelnen Zeitabschnitten verschieden. Anfänglich treten nur klonische, weiterhin tonische Krämpfe auf, welche allmählig mehr und mehr in den Vordergrund treten und schliesslich zum hochgradigsten Opisthotonus und Emprosthotonus führen.

Eine Ausnahme von dieser Regel pflegen die reinen Fälle von Sonnenstich zu machen, bei denen mehrfach tonische Krämpfe die Scene einleiten. Gerade bei dieser Krankheitsform erreichen die Krämpfe zuweilen eine ausserordentliche Heftigkeit und eine ungewöhnlich lange Dauer. So sah Fröhlich bei einem jungen Mäd-

chen, welches ohne Kopfbedeckung zum Getraideschneiden gegangen war, Trismus und Nackenstarre auftreten, welche sich erst nach 2 Tagen verloren. Zugleich erschienen jetzt allgemeine Convulsionen, welche 6 Tage lang währten und zuweilen so heftig wurden, dass die Kranke wie ein Spielball im Bett herumgeworfen wurde. Etwas Aehnliches sah Biedert bei einem Soldaten, bei welchem die Convulsionen so hochgradig waren, dass derselbe „mehrere Fuss hoch" in die Luft geschleudert wurde.

In leichteren Fällen von Hitzschlag pflegen die klonischen Krämpfe gänzlich zu fehlen, bei schwereren Erkrankungen bilden sie dagegen ein ziemlich constantes Krankheitssymptom. Die tonischen Krämpfe gehören, wie schon erwähnt wurde, mehr der reinen Form des Sonnenstichs an*) und kommen beim Hitzschlag nur bei den allerschwersten Erkrankungen zur Beobachtung. Beim Wärmeschlag treten Krämpfe verhältnissmässig seltner auf, und können selbst in tödlich verlaufenden Fällen vollständig fehlen. „In a large proportion of cases", sagt Barclay, „from the commencement of the attack till is termination in death the patient never moved a limb or even an eyelid".

Als eine überaus seltene Erscheinung sei hier noch ein, der Katalepsie ähnlicher Zustand erwähnt, welchen Sieveking einmal bei einem an Sonnenstich erkrankten Knaben beobachtete, dessen Glieder am 5. Tage vollständig steif wurden und in jeder beliebigen Stellung verharrten.

Im Bereiche der sensitiven Nerven sind pathologische Erscheinungen ziemlich selten, namentlich gehören dieselben beim Hitzschlage zu den grössten Ausnahmen. Nur einmal finde ich Klagen über ein lästiges Gefühl von Ameisenkriechen erwähnt, und in einem andern Falle liess sich am 3. Krankheitstage eine mässige Anaesthesie sämmtlicher Extremitäten nachweisen. Etwas häufiger scheint, namentlich beim Sonnenstiche, eine allgemeine Hyperaesthesie und erhöhte Reflexthätigkeit vorzukommen, die unter Umständen einen ziemlich hohen Grad erreichen können. So beobachtete Barclay, dass bei einem Kranken die geringste Er-

---

*) More sah in einem Falle von Sonnenstich Trismus und allgemeinen Tetanus auftreten, an welchem der Kranke nach 10 Tagen zu Grunde ging.

schütterung, z. B. das Ausgiessen von Wasser auf den Fussboden, genügte, um die heftigsten Convulsionen hervorzurufen.

Von den Sinnesorganen zeigen die Augen ganz constante Veränderungen. Die Conjunctiva bulbi ist stark geröthet, unempfindlich gegen Berührung und die Pupille reagirt träge oder gar nicht gegen einfallendes Licht. Hierüber sind alle Beobachter einig, aber in Bezug auf einen zweiten Punkt, ob nämlich die Pupille verengert oder erweitert sei, gehen die Ansichten weit auseinander. Nach meinen Erfahrungen zeigt nun die Pupille regelmässig folgendes Verhalten: Mit Eintritt der Bewusstlosigkeit erscheint dieselbe verengert, doch pflegt diese Verengerung anfänglich nicht hochgradig und die Reaction nicht gänzlich erloschen zu sein. Weiterhin wird die Pupille vollständig unempfindlich gegen jeden Lichtwechsel und die Verengerung kann in einzelnen Fällen so hochgradig werden, dass die Pupille wie obliterirt erscheint.

Nach einiger Zeit ändert sich dies abermals, und zwar erweitert sich zunächst die Pupille vorübergehend während der Krampfanfälle, um zuletzt, im stadium depressionis, dauernd dilatirt zu bleiben. Nimmt der Fall einen tödlichen Verlauf, so tritt in diesem Zustande eine weitere Veränderung nicht mehr ein, beginnt jedoch die Pupille wiederum zu reagiren, so ist auf eine baldige Besserung des Zustandes zu hoffen. Auf diese Weise erklären sich auch die widersprechenden, an und für sich gewiss richtigen Angaben der verschiedenen Beobachter.

Eine nicht gerade ganz selten vorkommende Erscheinung sind die Gesichtstäuschungen*). Sie gehören in das Gebiet der Reizungs-Erscheinungen und werden vorzugsweise bei Insolations-Erkrankungen beobachtet. In den Obernier'schen Fällen feuerte z. B. ein Mann während des Marsches sein Gewehr ab, weil er glaubte, er solle einen vor ihm laufenden Hirsch erschiessen, und bei der Fraustadter Affaire sah ein Kranker die Bäume für Brunnen an, umklammerte sie und bat schreiend um Wasser. Dergleichen Sinnestäuschungen kommen in unserem Klima nur vereinzelt vor, erreichen aber in südlicheren Breiten zuweilen eine

*) Hierher dürften auch die subjectiven Farbenempfindungen (Grün- und Rothsehen) zu rechnen sein, welche sich einmal bei Horn (S. 13) und zweimal bei Hutchinson erwähnt finden.

epidemische Verbreitung. So erzählt u. A. Casses Folgendes: „Pour ne parler que de nos possessions transmediterranéennes, lors de l'expédition de Tlemcen (Algier), dans un passage, étroit, le soleil étant au zénith et lancant ses rayons à plus de 50 degrès, des soldats crurent voir une voute suspendue sur leur tête et entendre des voix aériennes et des chants partant de cette même voute."

Gehörshallucinationen kommen ungleich viel seltener als Gesichtstäuschungen vor, und ist mir, ausser den beiden citirten Fällen von Obernier und Casses, nur noch eine einzige, hierher gehörende Mittheilung von Wald bekannt geworden.

Unter den psychischen Alterationen beobachtet man im Prodromal-Stadium, und zwar vorzugsweise beim Wärmeschlage, eine gewisse Gemüthsverstimmung. Die Betreffenden sind entweder mürrisch, verschlossen und träge oder zeigen sich merkwürdig aufgeräumt, lachen ohne Grund und schwatzen ungereimtes Zeug. Im Allgemeinen überwiegt der Character der Depression, und es tritt vielfach, besonders in heissen Klimaten, die Neigung zum Selbstmorde hervor. So kamen bei dem auf S. 31 erwähnten Marsche Bugeaud's innerhalb weniger Stunden 200 Erkrankungen mit 11 Selbstmorden vor, und eine weitere Anzahl derartiger Vorfälle sind bei Nevière, Casses und im Journal médical militaire (Tome 52) aufgeführt. Eine ähnliche Manie, d. h. eine unüberwindliche Neigung sich ins Meer zu stürzen, wird zuweilen bei Matrosen in den tropischen Gewässern beobachtet, wofür sich bei Grisolle und in den englischen Marine-Berichten einige Beispiele finden. Auch der Ausbruch wirklicher Tobsucht kommt mehrfach vor, wie einige Fälle beweisen, welche Bullar und Plagge*) mittheilen.

Alle diese psychischen Alterationen gehören fast ausnahmslos der Insolationsform an und sind meist vorübergehender Natur,

---

*) General von d. Decker sagt in seinem Werke über Algerien: „Eine der fürchterlichsten Krankheiten ist der Sonnenstich. Er macht die Menschen rasend, die dann in ihrem Wahnsinn nicht mehr wissen, was sie thun. . . . Ja man hat einzelne erschiessen müssen, weil sie auf keine Weise zu bändigen waren. Die Garnison von Or hat im Jahre 1839 mehrere traurige Fälle der Art aufzuweisen." Gegen die Wirksamkeit dieser Therapie lässt sich allerdings Nichts einwenden.

können jedoch auch ausnahmsweise zu bleibenden Geistes-Störungen führen.

Die Thätigkeit der Secretionsorgane ist durchweg herabgesetzt, ja bei einzelnen derselben, wie den Hautdrüsen, kann die Absonderung gänzlich sistiren. Das Verhalten der Schweisssecretion ist bereits früher eingehend besprochen worden, und bleiben nur noch die Nieren und einige andere Organe zu prüfen. Die Harnsecretion ist fast ausnahmslos in hohem Masse vermindert, und zwar pflegt dies so constant zu sein, dass Staples, welcher hierauf speciell achtete, dies Symptom in 47 Fällen nur ein einziges Mal vermisste. Allerdings leiden viele Kranke an mehr oder weniger heftigem Urindrange, und muss man sich deshalb hüten, daraus auf eine vermehrte Urin-Absonderung zu schliessen. Dieser Harnzwang, bei welchem meist nur wenige Tropfen eines dunklen Urines entleert werden*), erklärt sich unzweifelhaft aus dem Reize, welchen der stark concentrirte Urin auf die hyperaemische Blasen-Schleimhaut ausübt. Nach dem Anfalle pflegt die Urinentleerung noch längere Zeit spärlich zu sein, resp. Tage lang gänzlich zu sistiren, und ist daher ihr Wiedererscheinen als ein günstiges Vorzeichen anzusehen.

Der Urin selbst pflegt auffallend dunkel zu sein und einen reichlichen Niederschlag zu bilden, welcher hauptsächlich aus harnsauren Salzen besteht**). Von abnormen Bestandtheilen wurde in einzelnen Fällen Eiweiss, Zucker und eine mehr oder minder reichliche Beimischung von Blut nachgewiesen. Gerade in Bezug auf den Gehalt an Eiweiss hat neuerdings Leube***) gefunden, dass dasselbe relativ häufig bei ganz gesunden Soldaten nach an-

---

*) Barclay beobachtete einigemale im Prodromalstadium des Wärmeschlags, d. h. sobald die Hautthätigkeit schon längere Zeit daniederlag, eine vermehrte Absonderung eines auffallend hellen Urines, und betrachtet deshalb diese Erscheinung als ein wichtiges prognostisches Zeichen.

**) Als specifisches Gewicht, das bekanntlich zwischen 1,005 und 1,030 schwankt, findet sich bei Schneider 1,030 angegeben.

***) Leube (W., Ueber Ausscheidung von Eiweiss im Harn des gesunden Menschen, Virchow's Arch. Bd. 72, S. 145) fand, nach fünfstündigem Marsche oder mehrstündigem Exerciren in einer Temperatur von 10—20° R., bei 18 von 148 Untersuchungen Eiweiss im Urin (8 mal deutliche Trübung, 10 mal Spuren). Möglicherweise entstammt dasselbe dem Haemoglobin der untergegangenen Blutkörperchen (Verf.)

strengenden Märschen vorkommt, wenngleich die Menge des ausgeschiedenen Eiweisses nicht über 1 Procent beträgt. Das Auftreten von Zucker im Urin ist äusserst selten, und finde ich dasselbe nur bei Débout*) und Gubler erwähnt, von denen der letztere noch 3 Tage nach dem Anfalle enorme Mengen nachweisen konnte. Eine Beimischung von Blut kommt etwas häufiger vor, obschon die Menge desselben nie erheblich zu sein pflegt. Die Ursache dieser Haematurie ist selbstverständlich in der starken venösen Stauung zu suchen, welche sich, wie wir gesehen haben, regelmässig bei der Autopsie nachweisen lässt. Mit dieser Hyperaemie im gesammten Harnapparate dürften auch die Erectionen und Saamenergüsse in Zusammenhang zu bringen sein, welche Pirrie einigemal im Beginne des Anfalles beobachtete.

Ueber die andern Absonderungen ist wenig zu sagen. Die Speichelsecretion versiegt ziemlich früh, dagegen scheint die Absonderung der Mundschleimhaut etwas länger zu dauern. Die Gallenabsonderung und die Secretion der Darmschleimhaut ist, besonders beim Wärmeschlage in hohem Grade beeinträchtigt, woraus sich auch die hartnäckige Stuhl-Verstopfung erklärt, welche regelmässig bei dieser Krankheitsform beobachtet wird. Im Gegensatz hierzu treten bei schwereren Fällen von Hitzschlag vielfach Diarrhoeen auf, die unzweifelhaft auch die, in Folge der Blutstauung vermehrte, Transsudation zurückzuführen sind.

Zu erwähnen wäre schliesslich noch, dass in einzelnen Krankheitsfällen auch die serösen Flüssigkeiten, wie der liquor pericardii und pleurae eine deutliche Volumens-Abnahme zeigen.

Ich gehe nun zur Eintheilung und Schilderung des Gesammtverlaufes über.

Schon vorhin deutete ich an, dass ich 3 Stadien unterscheide, und zwar ein Prodromal-, Irritations- und Depressions-Stadium. Das stadium prodromorum ist am deutlichsten beim Wärmeschlage ausgesprochen, und als erstes Symptom wird hier eine hartnäckige Stuhlverstopfung angegeben, der sich nach einigen Tagen Appetitlosigkeit, Uebelkeit, allgemeine Körperschwäche und ein eigenthümliches Gefühl von Brustbeklemmung hinzugesellen. Das Gefühl der Schwäche und Hinfälligkeit ist zuweilen so hoch-

*) Bull. de thérap. Tome 48 (1852).

gradig, das die Betreffenden zu jeder körperlichen oder geistigen Thätigkeit unfähig sind und eine unwiderstehliche Neigung zum Schlafen verspüren. Trotzdem sind sie ausser Stande einzuschlafen, wälzen sich ruhelos auf ihrem Lager hin und her und fahren, wenn sie wirklich einschlummern, jäh und zuweilen mit dem Ausdrucke der höchsten Angst aus dem Schlafe empor. Diese Schlaflosigkeit ist neben dem Schwindelgefühle und einem äusserst heftigen, fixen Kopfschmerze*) eines der lästigsten Krankheitserscheinungen.

Allmählig beginnt die bis dahin feuchte Haut sich zu röthen, heiss, trocken und rauh zu werden, die Schweisssecretion und Urinabsonderung versiegt, die Puls- und Respirationsfrequenz steigt, es tritt Somnolescenz und schliesslich vollständige Bewusstlosigkeit ein.

Beim Sonnenstich überschreitet das Prodromalstadium nur selten die Dauer einiger Stunden, und der Verlauf der Erscheinungen ist ungleich viel stürmischer. Als erstes und lästigstes Symptom figurirt hier ebenfalls heftiger Kopfschmerz**), zu dem sich weiterhin Benommenheit des Sensoriums, Schwindelgefühl, Funkensehen und Ohrensausen hinzugesellen. Das Gesicht ist hochgeröthet, die Conjunctiva stark injicirt, die Haut brennend heiss, trocken, der Puls frequent, hart, und die Athemfrequenz vermehrt. Weiterhin stellen sich allgemeine Unruhe, Sinnestäuschungen und Delirien ein, bis schliesslich das Bewusstsein gänzlich schwindet.

Im stadium prodromale des Hitzschlags klagen die Betreffenden, nachdem sich schon längere Zeit starker Durst bemerkbar gemacht, über dumpfen Kopfchmerz, dem späterhin ein Gefühl von Beklemmung auf der Brust und allgemeiner Mattigkeit folgen. Das Gesicht ist stark geröthet, die Augen erscheinen glänzend, hervorgequollen, und die Haut ist mit reichlichem Schweisse bedeckt. Der Puls ist frequent, kräftig und voll, das Athmen geschieht mit offenem Munde, die Lippen sind trocken, die Zunge scheinbar zu gross für die Mundhöhle, das Schlucken wird schmerz-

---

*) Staples, welcher sich einigemal die Stelle genau mit dem Finger bezeichnen liess, fand, dass sie einer, vom processus mastoideus zur protuberantia occipitalis gezogenen Linie entsprach, und glaubt deshalb die Ursache dieses Schmerzes in der hochgradigen Ueberfüllung des sinus transversus suchen zu müssen.

**) In vielen Fällen erstreckten sich diese heftigen Schmerzen über die ganze Wirbelsäule bis in die Extremitäten hinein.

haft und die Stimme heiser. Das Gefühl des Durstes wird immer quälender, die Schweissabsonderung nimmt allmälig mehr und mehr ab, und die Haut wird trocken und brennend heiss. Jetzt treten Ohrensausen, Flimmern vor den Augen, Sinnestäuschungen, selbst Wahnideen auf, und die Beklemmung wird zum Angstgefühle. Die Herzaction ist stürmisch, die Athemzüge fliegend, die Schwäche nimmt immer mehr überhand, und schliesslich stellt sich Zittern der Glieder und Unsicherheit in den Bewegungen ein. So stolpert der Kranke noch eine Zeit lang mühsam vorwärts, bis ihm die Sinne schwinden und er bewusstlos zusammenbricht.

Vom Eintritt der Bewusstlosigkeit datirt der eigentliche Anfall, in dessen Verlaufe sich zwei Stadien, ein Irritations- und Depressionsstadium unterscheiden lassen.

Im Beginne des Irritationsstadiums pflegt die Bewusstlosigkeit noch keine vollständige zu sein; der Kranke antwortet auf lautes Anrufen und die Pupille reagirt, wenn auch träge, gegen Lichtreiz. Das Gesicht ist gedunsen, und die Farbe desselben hat einen deutlichen Stich ins Bläuliche. Die Haut fühlt sich stechend heiss an, ist entweder vollständfg trocken oder zeigt noch eine geringe und bald versiegende Schweissabsonderung. Die Herzaction ist stürmisch, der Herzstoss verbreitert, so dass die Brustwand in grosser Ausdehnung erschüttert wird. Mit dieser enormen Herzthätigkeit contrastirt seltsam die geringe Füllung des Arterienrohres, eine Erscheinung, welche besonders an den heftig klopfenden Carotiden auffällt. Die Athembewegungen sind äusserst frequent, jedoch wenig ausgiebig und werden von Zeit zu Zeit durch durch tiefe, seufzende Inspirationen unterbrochen.

Dies ist in grossen Zügen das Bild, welches die vom Hitzschlag Befallenen kurz nach Verlust des Bewusstseins darbieten, und welches ich gewiss mehr als 50mal vor Augen gehabt habe. In diesem Zustande treten aber sehr bald weitere Veränderungen ein, und zwar folgen jetzt eine Reihe anderer Symptome, deren gefahrdrohender Character sofort in die Augen springt. Die Reaction gegen äussere Reize erlischt vollständig, die Pupille contrahirt sich, wird starr und es stellen sich fibrilläre Muskelzuckungen ein, die sehr bald in allgemeine Krämpfe übergehen. Dieselben beginnen meist in den Gesichtsmuskeln, pflanzen sich von dort auf die Kaumuskeln, dann auf die Nackenmuskeln fort und

ergreifen schliesslich die Muskeln der Extremitäten und des Rumpfes.

Dies Irritationsstadium bietet bei den einzelnen Krankheitsformen gewisse generelle Unterschiede. Beim Sonnenstiche zeichnen sich die Krampfanfälle durch besondere Heftigkeit und lange Dauer aus, während sie beim Wärmeschlage mehr in den Hintergrund treten, ja selbst vollständig fehlen können. Auch die Dauer des Irritationsstadiums ist verschieden; am längsten währt dasselbe beim Hitzschlage, am kürzesten beim Wärmeschlage, wo es zuweilen so gut wie gänzlich fehlt.

Im stadium depressionis ändert sich die vorhin geschilderte Scene abermals. Die Athemzüge verlangsamen und vertiefen sich, werden geräuschvoll, stertorös und endlich röchelnd. Die Lippen und Backen blähen sich mit jeder Exspiration auf und aus dem Munde fliessen schaumige oder blutig gefärbte Schleimmassen. Der Puls wird kleiner, unregelmässig und verschwindet an den peripheren Arterien mehr und mehr, während die Extremitäten gleichzeitig eine bläuliche Färbung annehmen. Die Krämpfe haben inzwischen ebenfalls aufgehört, die vorhin stark verengten Pupillen werden weit, es stellt sich Erbrechen, unwillkürliche Urin- und Stuhlentleernng ein, und unter stetiger Zunahme dieser Lähmungserscheinungen erliegt der Kranke nach kürzerer oder längerer Zeit.

Der Verlauf und die Dauer der Krankheit ist im Allgemeinen eine ziemlich kurze. Besonders auffallend tritt dies beim Wärmeschlage hervor, bei dem, wie wir gesehen haben, der Tod zuweilen ganz plötzlich, fast schlagartig erfolgt. Auch beim Hitzschlage ist der Verlauf in einzelnen Fällen ein so rapider, dass zwischen dem Verluste des Bewusstseins und dem Eintritte des Todes nur eine Viertelstunde liegt. Doch dies sind, wie gesagt, Ausnahmefälle, wenngleich auch hier die Frage über Leben und Tod sich im Verlaufe weniger Stunden entscheidet. Im Allgemeinen nimmt der Verlauf der Krankheit immerhin mehrere Tage in Anspruch, denn die Behandlungsdauer der 48, im Jahre 1873/74 in der deutschen Armee an Hitzschlag Erkrankten*) be-

*) Hierbei sind die 9 beim XII. (sächsischen) Corps vorgekommenen Erkrankungen nicht mitgerechnet.

trug 445 Tage, was eine Durchschnittsziffer von 9,3 ergiebt*). Beinahe dasselbe Verhältniss stellt sich für die englische Marine heraus, wie die nachfolgende Zusammenstellung zeigt:

| Jahr. | Zahl der Erkrankungen. | Behandlungstage | |
|---|---|---|---|
| | | an Bord. | im Hospital. |
| 1867 | 20 | 182 | 44 |
| 1868 | 36 | 459 | 91 |
| 1869 | 87 | 775 | 292 |
| 1870 | 43 | 343 | 120 |
| 1871 | 116 | 911 | 207 |
| 1872 | 52 | 390 | 53 |
| 1873 | 48 | 384 | 267 |
| 1874 | — | — | — |
| 1875 | 68 | 546 | 180 |
| 1876 | 43 | 488 | 108 |
| | 513 | 4.478 | 1.362 |

Es kamen somit im Ganzen 5.840 Behandlungstage auf 513 Erkrankungen oder durchschnittlich 11,3 Behandlungstage auf den einzelnen Krankheitsfall.

Die Reconvalescenz ist bei den leichteren Erkrankungen an Hitzschlag eine merkwürdig schnelle, denn wir sehen häufig genug, dass Leute, welche unter recht bedrohlichen Erscheinungen erkrankt waren, schon am nächsten Morgen munter und gesund ihren Marsch wieder fortsetzen. Es ist dies der beste Beweis dafür, dass es sich in solchen Fällen nicht um tiefer gehende Organ-Erkrankungen, sondern nur um vorübergehende Störungen in der Herzthätigkeit handele. In schweren Fällen klagen die Patienten noch einige Tage lang über allgemeine Mattigkeit, Verdauungsstörungen, Kopfschmerzen und vielfach bleibt noch längere Zeit eine Unregelmässigkeit des Pulses und eine Reizbarkeit des Herzmuskels gegen höhere

*) In den übrigen Jahresberichten ist leider die Behandlungsdauer nicht angegeben. Dasselbe gilt von den englischen und oestreichischen Jahrbüchern.

Temperaturen zurück, doch ist damit im Allgemeinen der Krankheits-Verlauf beendet und eine vollkommene restitutio ad integrum erzielt.

Allerdings findet auch in einzelnen Fällen nur eine unvollkommene Genesung statt, doch gehört dies beim Hitzschlage immerhin zu den Ausnahmen, während der Sonnenstich und Wärmeschlag ungleich viel häufiger zu bleibenden Störungen der Gesundheit führen.

---

# VII. Differentielle Diagnose.

Streng genommen kann die Diagnose beim Hitzschlage nur dann auf Schwierigkeiten stossen, wenn es absolut unmöglich ist, sich über die Aetiologie des vorliegenden Falles genügend zu orientiren. Während des Marsches dürfte, namentlich wenn es sich gleichzeitig um mehrere Fälle handelt, wohl kaum ein Zweifel aufkommen, und sind deshalb auch nur wenige Krankheiten zu besprechen, welche möglicherweise mit Hitzschlag verwechselt werden könnten.

Es passirt dem Militairarzte beinahe auf jedem Marsche, dass er zu einem Manne gerufen wird, welcher, wie der Soldat sich ausdrückt, „schlapp" geworden, d. h. unterwegs liegen geblieben ist. Man findet dann ein muskelschwaches Individuum — unter 10 Fällen 9mal einen Handwerker — mit bleicher, schweissbedeckter Haut, mit kleinem, fadenförmigen Pulse und mit oberflächlicher, kaum sichtbarer Respiration. Dergleichen Zufälle kommen zu jeder Jahreszeit, am häufigsten an warmen Tagen vor, und lässt es sich daher auch nicht abläugnen, dass die hohe Temperatur der Luft die Entstehung derartiger Anfälle wesentlich begünstigt. Auf der andern Seite ist man indessen nicht berechtigt, dieselben ohne Weiteres als Hitzschlag aufzufassen, da hierbei ein wichtiges Krankheitssymptom, die enorme Erhöhung der Körpertemperatur fehlt. Es kommen allerdings auch hierbei Temperaturerhebungen vor, jedoch erreichen dieselben nie jene extreme Höhe, wie wir sie beim Hitzschlage kennen gelernt haben. Derartige Anfälle gehören, vom symptomatischen Standpunkte aus betrachtet, unter die Rubrik

„Syncope“, verdienen jedoch, wenn sie sich während eines Marsches häufen, immerhin Beachtung, da sie Vorläufer der wirklichen Hitzschlag-Fälle bilden und dem Truppenarzte gewissermaassen ein „Achtung!“ zurufen.

Die Prodromal-Erscheinungen des Hitzschlages würden, falls man sie mit einem allgemein bekannten Symptomen-Complexe, vergleichen wollte, am besten mit dem einer hochgradigen Gehirn- resp. Lungenhyperaemie in Parallele zu stellen sein, nur dass bei den letzteren die für Hitzschlag characteristische enorme Erhöhung der Körpertemperatur zu fehlen pflegt. Unmittelbar vor dem Eintritt der Bewusstlosigkeit kann der Hitzschlag, besonders wenn bereits Coordinationsstörungen bestehen, mit acutem Alkoholismus verwechselt werden, doch dürfte auch hier die Erhöhung der Temperatur und das Fehlen des penetranten Geruches nach „Schnaps“ vor diagnostischen Irrthümern schützen. Unter den weitern Krankheiten, die nach dem Verluste des Bewusstseins zur Verwechselung mit Hitzschlag führen könnten, dürfte in erster Reihe die Apoplexia cerebri zu nennen sein. Die Bewusstlosigkeit, die verengte Pupille und das Erbrechen bedingen bei oberflächlicher Betrachtung allerdings eine gewisse Aehnlichkeit mit Apoplexie, doch dürfte der volle, verlangsamte Puls einerseits, und das Auftreten allgemeiner Convulsionen, sowie die hohe Körpertemperatur andererseits, die Diagnose ausser allen Zweifel stellen.

Nicht ganz so einfach wie beim Hitz- und Wärmeschlage, von welchem das vorhin Gesagte ebenfalls gilt, liegt die Sache beim Sonnenstiche. Hier ist eine Verwechselung mit Pachy- und Lepto-Meningitis, besonders in den späteren Krankheitsstadien sehr leicht, zumal da diese Krankheiten sämmtlich zur Absetzung eines serösen oder fibrinösen Exsudates führen können. In Folge dessen kann auch der Symptomen-Complex sich so sehr ähneln, dass nur die sorgfältigste Erwägung aller aetiologischen Momente vor verhängnissvollen Irrthümern zu bewahren vermag.

---

# VIII. Prognose.

Die leichteren Erkrankungen an Hitzschlag gehen bei körperlicher Ruhe und reichlicher Wasserzufuhr ohne weitere Behandlung in Genesung über*). Auch Fälle mit erheblicher Wärmesteigerung verlaufen, so lange sie nicht das stadium irritationis überschreiten, bei energischer Wärme-Entziehung im Allgemeinen günstig; ist dagegen bereits das Depressionsstadium eingetreten, so dürfte die Prognose mindestens als dubia zu bezeichnen sein.

Trotzdem ich schon in der Symptomatologie sämmtliche Erscheinungen analysirt habe, muss ich doch bei dieser Gelegenheit noch einmal auf die prognostische Bedeutung einzelner Symptome zurückkommen. Wie wir wissen, liegt der Schwerpunkt des ganzen Symptomencomplexes in der enormen Erhöhung der Körpertemperatur, und wäre es deshalb überaus wichtig, im concreten Falle den Grad dieser Temperatursteigerung genau zu kennen. Eine Messung ist indessen auf dem Marsche, selbst wenn ein Thermometer zur Hand sein sollte, viel zu zeitraubend, und eine Abschätzung nach dem Gefühle eine unsichere Sache. Für solche Fälle haben wir in dem Verhalten der Hautthätigkeit einen, nach meinen Erfahrungen ziemlich zuverlässigen Massstab. So lange nämlich die Schweisssecretion nicht vollständig versiegt ist, so lange erreicht die Körper-Temperatur keine excessive Höhe;

*) Im Sommer 1872, während der deutschen Occupation von Frankreich, erkrankten auf einem Marsche in der Champagne von meinem damaligen Bataillone 15 Mann an leichteren Graden des Hitzschlags. Mit Ausnahme eines Einzigen waren Alle nach 1—2 Stunden wieder hergestellt.

fühlt sich jedoch die Haut trocken und spröde an, so nähert oder überschreitet die Temperatur sicher 41,0° und die Prognose wird quoad vitam ungünstig.

War die Schweissabsonderung im Beginne des Anfalles gänzlich verschwunden gewesen und beginnt dieselbe sich im weiteren Verlaufe der Krankheit wieder zu zeigen, so pflegt sich ein baldiger Nachlass der schweren Erscheinungen einzustellen. Bevor indessen die Thätigkeit der Haut nicht zur Norm zurückgekehrt, namentlich so lange sich nicht eine reichliche Transspiration und Diurese eingestellt hat, ist auf eine definitive Entfieberung nicht zu rechnen.

Besondere Beobachtung verdient ausserdem das Verhalten der Pupille. Reagirt dieselbe, wenn auch träge, gegen einfallendes Licht, so ist, falls hierin nicht bald eine Aenderung eintritt, die Erkrankung als eine leichtere zu betrachten. Wird die Pupille jedoch eng und vollkommen bewegungslos, so gehört der Fall zu den schweren und der Zustand ist in hohem Grade Besorgniss erregend. Erweitert sich die Pupille im Depressionsstadium, und zwar ohne Reaction gegen Lichtwechsel zu zeigen, so steht der exitus letalis binnen Kurzem bevor, während andererseits die Wiederkehr der Reaction als ein günstiges Omen zu begrüssen ist.

In Bezug auf constitionelle Verschiedenheiten glaube ich schliesslich noch hervorheben zu müssen, dass bei grossen, muskulösen Personen die Prognose im Allgemeinen ungünstiger als bei kleineren und schwächeren zu stellen ist, und zwar aus Gründen, die ich schon früher auseinander gesetzt habe.

---

# IX. Nachkrankheiten, Invalidität und Mortalität.

---

Unter den mannigfaltigen Störungen, welche die verschiedenen Erkrankungen hinterlassen, ist in erster Reihe, abgesehen von der Neigung zu Rückfällen, die grosse Reizbarkeit des Herzmuskels gegen hohe Temperaturen hervorzuheben. Besonders auffallend ist dies nach Anfällen von Wärmeschlag, wo noch lange Zeit nachher die geringste Muskelanstrengung genügt, um das Leben der Kranken ernstlich zu gefährden. „The effort to talk", schreibt ein englischer Marine-Arzt*), „to sit up, to walk, or even to go to stool, sufficed to bring on a recurrence of the dyspnoea.... The necessity for maintaining the utmost tranquillity was so apparent, aud the difficulty of maintaining it so great, that it was necessary to station a man by each patient, to prevent his talking or siting up until permitted." Diese leichte Erregbarkeit des Herzmuskels, welche sich auch gegen andere Reize z. B. Alkohol documentirt, besteht vielfach in gewissem Grade noch Jahre lang fort, sodass die Betreffenden für ihr ganzes Leben zu anstrengender körperlicher Thätigkeit unfähig bleiben.

Mit dieser Herzschwäche sind noch eine Reihe anderer Erscheinungen, wie Dyspnoe, Kopfschmerz, Ohrensausen und Schwindel in Zusammenhang zu bringen, welche sich bei jeder körperlichen oder geistigen Anstrengung zu zeigen und noch nach Jahren regelmässig

*) Marine-Bericht von 1871, S. 238.

8*

während der heissen Sommermonate zu exacerbiren pflegen. Für solche Leute bleibt dann, falls sie nicht unrettbar einem elenden Siechthume verfallen wollen, gar nichts Anderes übrig, als die tropischen Gegenden möglichst schnell zu verlassen und ihren Aufenthalt dauernd in einem gemässigteren Klima zu wählen.

Nebenbei gesagt ist diese, nach Wärmeschlag zurückbleibende Herzschwäche ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der Annahme, dass das eigentliche Wesen der Krankheit auf einer Affection des Herzmuskels beruhe.

Wie wir wissen, liess sich bei den Autopsieen constant eine enorme Blutüberfüllung der Lungen nachweisen, und kann es uns deshalb auch nicht wundern, wenn wir unter den Nachkrankheiten eine relativ grosse Anzahl von Lungen-Affectionen zu verzeichnen haben. Besonders häufig bleibt nach Hitzschlag ein heftiger Husten mit mehr oder minder reichlichem Auswurfe zurück, und selbst wirkliche Pneumonien und Pleuritiden sind gar nicht so sehr selten. So erkrankten z. B. beim ostpreussischen Füsilier-Regimente No. 33, abgesehen von den 4 tödtlich verlaufenden und von Obernier publicirten Fällen, noch je 1 Mann an Bronchitis, an doppelseitiger Rippenfell-Entzündung und an linksseitiger Pneumonie*).

Zu erwähnen wäre noch an dieser Stelle die Entstehung einer Neurose des N. vagus, welche zweimal (Ullmann und Siedamgrotzcki) beobachtet wurde, und vielleicht auf einen Blutaustritt in das Neurilem zurückzuführen sein dürfte.

Ein Zurückbleiben von Störungen im Bereiche der sensitiven Nerven wird ziemlich häufig beobachtet, und sind hierher die verschiedenen Neuralgieen, die längs der Wirbelsäule und bis in die Extremitäten ausstrahlenden Schmerzen, sowie die wirklichen Lähmungen (Anesthesieen) zu rechnen. Motilitätsstörungen, d. h. Paresen und Paralysen, sind im Ganzen genommen noch häufiger als Sensibilitätsstörungen und scheinen vorwiegend die unteren Extremitäten zu betreffen. Merkwürdig in dieser Beziehung ist ein von Thin mitgetheilter Fall, in welchem ein Steward regelmässig Paraplegie beider Beine bekam, sobald er sich kurze Zeit der Einwirkung der directen Sonnenstrahlen aussetzte. Auch im Gebiete

*) Nach brieflicher Mittheilung des Oberstabsarztes Dr. Baltes.

der Sinnesnerven sind ähnliche Störungen beobachtet worden. So sah Reyher und Darrach Amaurose, Beard Taubheit und Wald*) Gehörssallucinationen zurückbleiben, welche in dem letztgenannten Falle die Ueberführung des Betreffenden in eine Irrenanstalt nothwendig machten.

Alle diese Lähmungs-Erscheinungen gehören fast ausnahmslos dem Sonnenstich an und beruhen unzweifelhaft auf der Absetzung eines fibrinösen Exsudates, dessen Sitz je nach den auftretenden Erscheinungen verschieden ist. Dass es sich hierbei in der That nur um Exsudate, nicht um wirkliche Erkrankungen des Gehirns handle, beweist der Umstand, dass der grösste Theil dieser Störungen nach einiger Zeit wieder vollständig verschwindet.

Alterationen der psychischen Thätigkeiten sind, besonders nach Sonnenstich, ebenfalls ziemlich häufig. Esquirol z. B. führt unter 209 Fällen von „Manie“ 5 auf, welche nach Insolation und 14, die durch Einwirkung von künstlicher Wärme (exposition au feu) entstanden waren. Ausserdem finden sich in der Litteratur noch eine ganze Reihe von Erkrankungen verzeichnet, in welchen Zerstreutheit, Gedächtnissschwäche, langsame Fassungskraft, Sprachstörungen, grosse psychische Reizbarkeit u. s. w. nach Anfällen von Sonnenstich zurückgeblieben waren. Derartige Individuen sind nicht geradezu als geisteskrank zu bezeichnen, aber sie schweben in beständiger Gefahr, es bei der nächsten Gelegenheit zu werden. Hier handelt es sich wahrscheinlich, wie Arndt annimmt, nicht um einfache Hyperaemieen, sondern um wirkliche, durch chronische Reize bedingte Veränderungen der Nerven-Elemente selbst, wie wir sie bereits auf S. 45 kennen gelernt haben.

Zu den parenchymatösen Erkrankungen sind schliesslich noch die Leberabscesse zu rechnen, welche von einzelnen Autoren, wie Fayrer**) und Simpson beobachtet worden sind.

Man sieht, die Reihe der Nachkrankheiten ist ziemlich lang, und so kann es uns auch nicht wundern, dass in den verschiedenen Armeen alljährlich eine gewisse Anzahl von Leuten durch Invalidität ausscheidet. Relativ selten geschieht dies nach Erkrankungen an Hitzschlag, denn die preussischen Sanitätsberichte von

---

*) Bd. II, S. 144.

**) Fayrer, J., Liver abscess. The Practitioner, 1877, July.

1867 bis 1873/74 führen einen Mann als „anderweitig abgegangen“ auf, und ist mir ausserdem nur noch ein Fall aus der bayrischen Armee bekannt geworden. Die englischen Rapporte, welche sich hauptsächlich auf sun-stroke beziehen, weisen dagegen pro 1859 bis 1873 bei 106 Erkrankungen schon 3 Invalidisirungen = 2,83 p. C. auf, und noch höher beziffert sich dieser Procentsatz für die engliche Marine. Bei derselben erkrankten nämlich von 1867 bis 1876*) 513 Mann (= 1,17 p. m. der Gesammtstärke) und zwar vorwiegend an Wärmeschlag, von denen 23 oder 4,44 ‰ invalidisirt wurden. Ungefähr dasselbe Verhältniss ergiebt sich für die englisch-indische Armee, bei welcher in den Jahren 1861 bis 1873 von 2.298 Erkrankten 106 oder 4,60 ‰ als invalide entlassen werden mussten.

Ganz überaus schwierig ist es, die Mortalität richtig festzustellen. Bei der deutschen Armee ereigneten sich während des vorhin erwähnten Zeitraumes 265 Erkrankungen mit 72 Todesfällen, was einer Mortalität von 27,17 Procent entspricht. Nach meinem Dafürhalten dürfte dies, wenigstens für unsere Verhältnisse, den richtigsten Massstab abgeben, da die Sanitätsberichte sowohl die in den Lazarethen, als auch die „im Revier“ d. h. ambulant behandelten Kranken umfassen. Es sind mithin in dieser Summe einerseits alle jene leichter Erkrankten einbegriffen, die, wenn auch nur kurze Zeit, einer ärztlichen Behandlung bedurften, andrerseits alle diejenigen ausgeschlossen, die nur an vorübergehendem Unwohlsein litten, und die man in Süddeutschland mit dem treffenden Namen „Marode“ bezeichnet. Wollte man die letzteren mit in Rechnung ziehen, so würde sich die Mortalitätsziffer beim Hitzschlage noch viel günstiger gestalten. Legte man z. B. bei dieser Berechnung das auf S. 15 erwähnte Ereigniss am Mincio zu Grunde, so würde die Mortalitätsziffer sogar bis auf 1,30 ‰ herabsinken.

Dies entspricht ungefähr der Sterblichkeit (1,17 ‰) für die östereichische Armee von 1870 bis 1875, während sich bei der englischen Armee in den Jahren 1859 bis 1874 eine Mortalität von 6,63 Procent herausstellt.

Aus dem Abschnitte über die geographische Verbreitung wissen

*) Ausschliesslich 1874.

wir bereits, dass die Frequenz des Wärmeschlags nach dem Wärmeaequator hin allmälig zunimmt und dass gleichzeitig die Mortalitätsziffer in demselben Verhältnisse anwächst. Ich kann nun unmöglich alle die hierauf bezüglichen Daten an dieser Stelle noch einmal wiederholen und will mich deshalb auf zweierlei Angaben, auf die der englischen Marine und der indischen Armee beschränken. Bei der ersteren, die bekanntlich über den ganzen Erdball zerstreut ist, kamen in dem vorhin erwähnten Zeitraume 513 Erkrankungen mit 30 Todesfällen (5,84 ‰) vor, bei der letzteren ereigneten sich 1861 bis 1873 2.298 Erkrankungen mit 890 Todesfällen, oder 38,72 ‰. Noch höhere Ziffern führen Barclay (39,63 ‰), Hill (51,38 ‰) und Gordon (88,09 ‰!) auf, doch basiren diese Angaben auf relativ kleinen Zahlen. Für Nordamerika findet sich bei Swift, welcher allerdings nur schwere Fälle in den Hospitälern behandelte, eine Mortalitätsziffer von 52,0 ‰, während bei der Epidemie vom Jahre 1878 in St. Louis und Umgegend in runder Summe 2000 Erkrankungen mit etwa 250 Todesfällen = 12,5 ‰ vorkamen.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal das, über die verschiedenen Krankheitsformen und Ausgang Gesagte, so sehen wir, dass der Sonnenstich quoad vitam eine bessere Prognose giebt als der Hitzschlag, dass aber bei letzterem fast ausnahmslos eine vollständige restitutio ad integrum erfolgt, während ersterer relativ häufig Nachkrankheiten hinterlässt. Die grösste Mortalität weist unzweifelhaft der Wärmeschlag auf, und dürfte derselbe deshalb etwa in gleiche Reihe mit den perniciösen Tropenkrankheiten wie Cholera und gelbem Fieber zu stellen sein.

---

# X. Prophylaxis.

---

Dieselbe ist beim Hitzschlage von um so grösserer Bedeutung, als unsere Therapie bei ausgebildeten Krankheitsfällen ziemlich ohnmächtig ist.

Die besten Mittel, das Auftreten des Hitzschlages zu verhüten sind: 1, sorgfältige Trainirung der Mannschaften und 2, Beobachtung aller Vorsichtsmassregeln während des Marsches. Ersteres ist Sache des Truppencommandeurs, letzteres des Militairarztes, welcher unter Umständen für Unglücksfälle ebenso verantwortlich wie der betreffende Befehlshaber ist.

Dass eine, aus älteren Mannschaften zusammen gesetzte Truppe besser, vor allen Dingen ausdauernder marschirt und weniger „Marode“ zurücklässt, als eine aus Rekruten bestehende, ist eine allbekannte Thatsache. Man muss daher den Werth einer rationellen T r a i n i r u n g der M a n n s c h a f t e n recht hoch veranschlagen, aber man darf auf der anderen Seite auch nicht glauben, dass man die Leute an die Hitze gewöhnen könne. Es ist eben nach physiologischen Gesetzen unmöglich, andauernde Körperanstrengungen bei hoher Temperatur ohne Steigerung der Eigenwärme zu ertragen, und alle Versuche nach dieser Richtung hin werden und müssen unglücklich enden. Die Erkenntniss dieser Thatsache hat sich leider noch nicht genügend Bahn gebrochen, und noch mancher hoffnungsvolle Jüngling wird unter den glühenden Sonnenstrahlen zusammenbrechen und unter schrecklichen Zuckungen seinen Geist aushauchen müssen, ehe man allgemein zu der Einsicht

gelangt ist, dass die menschliche Natur nur bis zu einem gewissen Grade den Elementen Widerstand zu leisten vermag. „Contre la force majeure il n'y a pas de resistance“, sagt sehr richtig ein französisches Sprüchwort, und deshalb sollte man derartigen Naturereignissen gegenüber lieber auf einen Weitermarsch verzichten, als die Fortsetzung desselben durch den Verlust von wer weiss wie viel Menschenleben erkaufen. Ich bezweifle sehr, ob ein Vorgesetzter seinem Untergebenen einen Vorwurf daraus machen würde, wenn derselbe angesichts der drohenden Gefahr umkehrt: im Gegentheil, ich glaube es gehört unter Umständen mehr Umsicht dazu, verhängnissvolle Catastrophen zu verhüten, als einen wirklichen Feind zu besiegen. Und schliesslich — the last not least — gewährt das Bewusstsein, für kein verlornes Menschenleben verantwortlich zu sein, doch gewiss auch eine wohlthuende Befriedigung.

Selbstverständlich müssen alle diese Rücksichten schweigen, wenn es sich im Kriege z. B. um Erreichung strategisch wichtiger Positionen handelt. Aber auch hier wird man wohl thun, die Anforderungen der Hygiene nicht gänzlich ausser Acht zu lassen, da es unter Umständen von der allergrössten Bedeutung werden kann, in welchem Zustande die Truppen an Ort und Stelle gelangen. Was würde wohl, um nur ein Beispiel anzuführen, aus der russischen Division bei Kimpina geworden sein, wenn sie auf ein einziges, frisches feindliches Bataillon gestossen wäre? — Ausserdem muss man noch dabei bedenken, dass die straffste Disciplin den Natur-Gewalten gegenüber nicht Stand hält. Der Untergang der französischen Armee in Russland beweist dies nur zu schlagend.

In Friedenszeiten und sobald es sich um einfache Uebungsmärsche handelt, wird man daher an besonders heissen Tagen alle anstrengenden Truppenübungen am besten gänzlich unterlassen. Allerdings wird es zuweilen schwer zu entscheiden sein, ob z. B. marschirt werden soll oder nicht, und in solchen Fällen dürfte die Witterung des vorigen Tages den Ausschlag geben. Hatte am Tage vorher das Thermometer zur Mittagszeit 20° R. im Schatten erreicht oder gar überschritten, und sind inzwischen keine Veränderungen in der Athmosphäre eingetreten, so sollte, wenn man die Wahl hat, der Marsch unbedingt unterbleiben. Ist dies indessen nicht zulässig, so theile man denselben in der Weise, dass man die grössere Hälfte des Weges in den frühen

Morgenstunden, den Rest aber gegen Abend zurücklegen und die Leute über Mittag ausruhen resp. abkochen lässt. Sollte letzteres aus öconomischen Rücksichten auf Schwierigkeiten stossen, so verwandle man die Märsche geradezu in Nachtmärsche, wie dies vielfach im Jahre 1866 geschehen ist. Unzweifelhaft hat ein Nachtmarsch seine grossen Schattenseiten, aber auch den unverkennbaren Vortheil, dass die Truppen nicht durch Hitzschlag decimirt werden. In dieser Hinsicht ist ein Beispiel äusserst lehrreich, welches Barclay aus Ostindien mittheilt. Das 13te englische Linien-Regiment sollte während der heissesten Jahreszeit von Nuddeah nach Berhampore (ca. 60 englische Meilen) marschiren. Der linke Flügel des Regiments, welcher auf Dr. Mouat's Rath zur Nachtzeit marschirte, hatte 63 Erkrankungen aber keinen Todesfall an Hitzschlag, während der rechte Flügel (Dr. Henderson) 18 Todesfälle und einige 60 Schwerkranke zählte, von denen am nächsten Morgen noch 3 starben.

Ist man, wie bei Uebungsmärschen, nicht an einen bestimmten Tag gebunden, so wähle man nie die auf Sonn- und Festtage folgenden Wochentage. Der Sonntag ist nun einmal derjenige Tag, an welchem sich der Soldat „amüsiren“ will, und das Resultat dieses Vergnügtseins pflegt in der Regel am nächsten Tage ein gehöriger Katzenjammer zu sein. So gleichgültig dies auf den ersten Blick erscheint, so folgenschwer kann es unter Umständen werden, und ich könnte aus eigener Erfahrung mehrere Beispiele anführen, in denen junge Leute eine durchschwärmte Nacht mit dem Tode bezahlen mussten. Es sind bekanntlich immer bestimmte Tage, die im militairischen Leben gewissermassen zu Ausschweifungen aller Art bestimmt sind, und dazu gehört erfahrungsgemäss der Abend vor dem Ausmarsche zum Mannöver. Gerade hier empfiehlt es sich, keinerlei Urlaub über den Zapfenstreich zu ertheilen, und, falls die Truppen kasernirt sind, streng darauf zu halten, dass sich die Mannschaften zur gehörigen Zeit in's Bett begeben, damit die ohnehin schon verkürzte Nachtruhe nicht noch durch unnöthigen Lärm gestört werde.

Vor dem Ausmarsche ist darauf zu achten, dass die Leute ihr gewohntes Frühstück geniessen, keinesfalls aber mit nüchternem Magen abmarschiren oder gar nur eine Quantität Schnaps zu sich nehmen. Auf die Beschaffenheit des Terrains ist an

solchen Tagen, wo das Auftreten von Hitzschlag zu befürchten steht, gleich beim Ausmarsche Rücksicht zu nehmen, namentlich sind Sandwege, Kieferwälder und langgestreckte Defileen möglichst zu vermeiden und ist von tactischen Uebungen von vornherein Abstand zu nehmen. Für sehr zweckmässig halte ich es ferner, die Leute bei heisser Witterung in Drillichjacken, nicht in Waffenröcken marschiren zu lassen, weil auf diese Weise eine ausgiebigere Abkühlung des Körpers erzielt wird.

Für anstrengendere Märsche empfiehlt es sich ausserdem, das Gepäck auf Wagen nachfahren zu lassen, wie dies in den letzten Kriegen bereits vielfach geschehen ist. Man hat dabei zugleich den Vortheil, die schwer Erkrankten mitnehmen zu können, nur warne ich davor, diese Wagen dem Truppentheile in kurzer Distance folgen zu lassen. Es giebt immer eine gewisse Klasse von Leuten, die es mit dem „Austreten", ja selbst mit einer Ohnmacht nicht so genau nehmen, wenn sie sich dadurch einen Platz auf einem Wagen erobern können.

Während des Marsches selbst achte man, namentlich wenn es sich um grössere Truppenmassen handelt, auf die stricte Einhaltung der vorgeschriebenen Abstände, welche womöglich auf das Doppelte oder Dreifache auszudehnen sind. Dadurch wird einerseits der lästige Staub abgehalten und andererseits vermieden, dass sich momentane Stockungen über die ganze Länge der Truppencolonne fortpflanzen. Gerade derartige Störungen und Aenderungen im Marschtempo ermüden auf die Dauer ungemein und erzeugen sehr leicht eine missmuthige Stimmung unter den Mannschaften.

Ueberaus gefährlich an heissen Tagen ist das Marschiren in dicht aufgeschlossener Colonne*), weil dadurch die Luftcirculation zwischen den Gliedern in hohem Grade erschwert wird. Zeigen sich unter solchen Umständen Vorboten des Hitzschlages, so empfiehlt es sich, die Marschformation schleunigst zu ändern und in zwei, höchstens 3 Gliedern marschiren zu lassen. Gerade bei kleineren Truppenabtheilungen lässt sich dies sehr leicht in

*) Schon die alten Römer wussten, worauf Niebuhr in seiner Sittengeschichte aufmerksam macht, dass Nichts die Soldaten mehr ermüde als das Marschiren in enggeschlossenen Reihen.

der Weise durchführen, dass das eine Glied rechts, das andere links am Wege marschirt. Ausserdem ist der Abstand zwischen den einzelnen Leuten zu vergrössern, sodass die Distance ungefähr einen Meter beträgt. Auch insofern ist eine Aenderung in der Marschformation zu treffen, als die Compagnie an der Queue nach einer bestimmten Zeit abzulösen ist, da es sich hier bekanntlich am schwersten und unangenehmsten marschirt.

Auf dem Marsche gestatte man den Leuten kleine und doch wesentliche Erleichterungen, wie das Oeffnen der Kragen, das Lockern der Halsbinden nnd das Aufmachen einzelner Rockknöpfe. Es beseitigt dies die Stauung des Blutes in den oberflächlichen Halsvenen und wirkt durch die energischere Verdunstung des Schweisses ungemein erfrischend. Zugleich beugt man durch diese absichtliche und rechtzeitige Nachsicht dem Uebelstande vor, späterhin dergleichen Freiheiten übersehen zu müssen.

Die Rendez-vous sind an heissen Tagen häufiger zu machen und auf die Dauer von 1 bis 1½ Stunde auszudehnen, damit die Leute im Stande sind, sich gehörig abzukühlen. Zu Halteplätzen sind schattige Stellen, womöglich am Rande eines Laubwaldes, nie aber freies Feld auszuwählen, da hier die unmittelbar über dem Erdboden lagernden Luftschichten immer noch um einige Grade wärmer als die übrige Luft zu sein pflegen. Während der Ruhepausen lasse man das Gepäck ablegen, damit jedes Hinderniss für die Athmung und Wärmestrahlung beseitigt werde. Desgleichen sind die Helme abzusetzen und nicht etwa ängstlich darüber zu wachen, dass die Leute sich nicht „den Kopf erkälten“. Ueberhaupt ist die Feldmütze bei grosser Sonnenhitze dem Helme unbedingt vorzuziehen, weil sie dem Kopfe grösseren Schutz gegen die Sonnenstrahlen gewährt*). Bei der Wahl des Halte-Platzes ist ferner die Nähe guten Trinkwassers zu berücksichtigen, dessen Genuss man den Leuten ohne Bedenken gestatten kann. Die Gefahren des kalten Trunkes wurden früher entschieden überschätzt, doch geht man auf der anderen Seite wiederum zu weit, wenn

*) Nach einstündigem Marsche in heisser Julihitze schwankte die Temperatur im Innern eines luftigen Seidenhutes zwischen 42 und 46°, während sie im Innern der metallischen oder schwarzlackirten Kopfbedeckungen der Soldaten 70° und noch mehr betrug (Vallin).

man den Tod in Folge des kalten Trunkes ohne weiteres in das Gebiet der Fabel verweist. Allerdings kann das plötzliche Hinunterstürzen grösserer Wassermengen von nachtheiligen Folgen sein*), und deshalb empfiehlt es sich, das Wasser in kleineren Portionen an die Leute vertheilen zu lassen. Genügt dies für den Einen oder Anderen nicht, so ist die Austheilung so oft zu wiederholen, bis jeder Mann seinen Durst vollständig gelöscht hat. Da die Wichtigkeit der Schweisssecretion bereits hinreichend besprochen ist, so brauche ich hier nur hervorzuheben, dass durch diese reichliche Wasserzufuhr dem Blute nicht nur ein vollständiger Ersatz für den Verbrauch geleistet, sondern auch ein gewisser Vorrath für den eventuellen Mehrbedarf beschafft werden muss. Ich halte diesen Punkt gerade deshalb für ungemein wichtig, weil ich mich zu der Ansicht hinneige, dass der Hitzschlag in unseren Gegenden bei gesunden Leuten beinah nicht vorkommen könne, so lange rechtzeitig und genügend für Wasser gesorgt wird. In dieser Annahme bestärkt mich der Umstand, dass Wärmeschlag bei den Heizern unserer Marine deshalb relativ selten ist, weil dieselben enorme Mengen von Flüssigkeiten (Haferschrot-Abkochung) zu sich nehmen**). Befindet sich in der Nähe des Halte-Platzes hinreichend Wasser, so lasse man, sobald Gefahr droht, Kopf, Gesicht und Hände mit Wasser befeuchten, durch dessen Verdunstung eine beträchtliche Abkühlung erzielt wird. Instinctmässig ahmen dies unsere Leute dadurch nach, dass sie den Helm mit frischgepflückten Baumblättern füllen, wodurch der Kopf entschieden kühl erhalten wird. In Indien gebraucht man als Präservativmittel gegegen Hitzschlag wiederholtes Begiessen des ganzen Körpers mit Wasser, das bei heissem Wetter zu diesem Zwecke auf Kameelen und Elephanten mitgeführt wird***).

---

*) Hermann weist darauf hin, dass der Gefässbezirk der Baucheingeweide fast die gesammte Blutmasse beherbergen kann, und dass umgekehrt durch Contraction dieses Gefässbezirkes, z. B. bei vom Magen aus wirkender Kälte, der arterielle Blutdruck enorm steigt. Hierauf beruht die Gefahr des „kalten Trunkes“.

**) Auf einem Marsche von Bukkur nach Dadur (Ostindien) verlor das 23te Regiment 12, das Bengal-Regiment 30 Leute durch Hitzschlag. Ersteres führte Wasserkrüge mit sich, letzteres nicht.

***) Auch unter unserem Medicin-Karren befindet sich ein Wasserfässchen,

Als ganz practisch hat sich während des letzten deutsch-französischen Krieges die Einrichtung erprobt, ein Commando in die zu passirenden Ortschaften vorauszuschicken und längs der Strasse grosse Gefässe mit Wasser aufstellen zu lassen. Dadurch wird einestheils dem Bedürfnisse der Truppen ohne grossen Zeitverlust abgeholfen und anderentheils stellt man nie die Diciplin auf eine bedenkliche Probe. Der quälende Durst und das instinctive Verlangen nach Wasser kann nämlich unter Umständen einen solchen Grad erreichen, dass selbst die best disciplinirte Truppe beim Anblicke von Wasser ausser Rand und Band geräth.

Frisches klares Wasser ist während des Marsches jedem anderen Getränke vorzuziehen; da dasselbe jedoch leicht schaal wird, so empfiehlt es sich, die Feldflaschen mit schwarzem Kaffee zu füllen, wie dies bei den französischen, in Algier stationirten Truppen schon längst Sitte ist*) und auch bei uns mehr und mehr Anklang findet. Der Genuss von Spirituosen ist während des Marsches gänzlich zu untersagen, da der augenblicklich belebenden Wirkung des Alkohols unausbleiblich eine nachhaltige Erschlaffung folgt.

Vor allen Dingen muss der Arzt ein wachsames Auge auf seine Truppe haben und, falls er beritten ist, die Colonne von Zeit zu Zeit an sich vorüberpassiren lassen. Auf diese Weise wird man sich am besten von der Marschfähigkeit der Leute überzeugen und bei drohender Gefahr rechtzeitig die nöthigen Maasregeln ergreifen können. Besondere Aufmerksamkeit verdient der Zustand der Truppe dann, wenn Gesang und Unterhaltung verstummen und sich die bekannten Rufe „Heranbleiben“ u. s. w. häufiger hören lassen. Sobald das Auftreten wirklicher Hitzschlagfälle constatirt wird, muss, wenn es irgend wie angängig ist, der Weitermarsch vorläufig sistirt werden, weil sich sonst nicht nur die Zahl der Erkrankungen schnell häuft, sondern auch die Anfälle selbst immer schwerer und lebensgefährlicher zu werden pflegen.

---

dessen Inhalt mir auf den Märschen in Frankreich mehrfach recht wesentliche Dienste geleistet hat.

*) Delacoux, welcher selbst viele tausend Myriameter zu Fusse zurückgelegt hat, behauptet kein besseres Stärkungsmittel auf dem Marsche als kalten schwarzen Kaffee zu kennen. — Eine Mischung von Wasser und Essig schmeckt, sobald sie warm wird, ebenfalls fade.

Auch der beliebte Parademarsch beim Einrücken sollte unterbleiben, sobald die Truppe erschöpft ist, und ebenso ist das längere Stillstehen nach dem Marsche möglichst zu vermeiden. Die Hoffnung, das vor Augen liegende Ziel zu erreichen, treibt die Leute meist zur Aufbietung der letzten Kräfte, aber diese genügen nicht mehr, den Körper beim Stehen längere Zeit im Gleichgewichte zu erhalten. Um nun die Leute nach dem Einrücken nicht noch unnöthig durch die Ausgabe der Quartier-Billette u. s. w. aufzuhalten, dürfte es practisch sein, die Befehls-Ausgabe auf das grosse Rendez-vous zu verlegen, die Quartiermacher der Truppe entgegen zu schicken und die Billete schon während des Marsches vertheilen zu lassen.

Für ganz zweckmässig halte ich es auch, alle Leute, welche während des Marsches ausgetreten waren, beim Auseinandergehen dem Arzte vorzuführen, weil es mir selbst mehrfach vorgekommen ist, dass der Ausbruch des Hitzschlags erst längere Zeit nach dem Einrücken in die Quartiere erfolgte*).

Um sich in heissen Klimaten vor den Sonnenstrahlen zu schützen, ist es entschieden practisch, sich der Kopfbedeckung der Orientalen zu bedienen. Dieselben tragen nach Rigler auf dem geschornen Kopfe eine, mit dem Turban umwickelte wollene Mütze, unter der man sich um so leichter nnd freier fühlen soll, je mehr die Kopfhaut in Transspiration geräth. Auch der Gebrauch hellfarbiger Sonnenschirme ist unzweifelhaft empfehlenswerth, und hat neuerdings selbst bei uns zahlreiche Nachahmer gefunden.

Besondere Vorsichtsmassregeln sind gegen das Auftreten des Wärmeschlages auf Schiffen zu treffen, welche aus nördlicheren Breiten kommen. Zunächst ist die übliche Rum-Portion successive zu verringern und beim Eintreffen in den Tropen vollständig auszusetzen. Demnächst ist die Mannschaft auf Deck durch horizontal ausgespannte Segel vor den directen Sonnenstrahlen zu schützen, und ausserdem ist für ausgiebige Ventilation der Schiffsräume Sorge zu tragen. Der Dienst ist auf das zulässig geringste Mini-

---

*) Auch Arndt führt einen Fall an, in welchem ein Officier, der um $1\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags zu Hause angelangt war und sich bis gegen 4 Uhr verhältnissmässig wohl gefühlt hatte, ganz plötzlich bewusstlos wurde und noch in der Nacht verstarb.

mum zu beschränken, jedoch auch andrerseits darauf zu achten, dass die Mannschaften nicht ihre ganze freie Zeit müssig in den unteren, schlechter ventilirten Schiffsräumen zubringen. Während des Aufenthaltes im Hafen lasse man die Leute womöglich Morgens und Abends ein kaltes Bad nehmen, das auf hoher See durch ein improvisirtes Regenbad oder Douche zu ersetzen ist, wie dies in der englischen Marine auch vielfach geschieht. Da erfahrungsgemäss die Heizer und Maschinisten am meisten zu Erkrankungen an Wärmeschlag disponirt sind, so ist es zweckmässig, dieselben alle zwei, nicht alle vier Stunden abzulösen, die Leute danach auf Deck zu schicken und baden zu lassen, um auf diese Weise die erhöhte Körperwärme möglichst schnell und vollständig wieder herabzusetzen.

Bei der Auswahl der für tropische Länder bestimmte Truppen, sind von vornherein alle diejenigen auszuschliessen, welche anerkannte Säufer sind oder begründeten Verdacht auf Unmässigkeit im Essen und Trinken erwecken. Ausserdem wäre es, wie Pas-sauer richtig bemerkt, sehr wünschenswerth, wenn diejenigen Regierungen, welche andauernd Truppen in tropischen Klimaten unterhalten, den Nachersatz erst einige Monate lang in einem subtropischen Depot unterbrächten, um auf diese Weise die Leute allmählig an die Einflüsse des tropischen Klimas zu gewöhnen. Zugleich gäbe dieser Aufenthalt die beste Gelegenheit, Schwächlinge und Säufer zurückzubehalten und so eine wirkliche Kerntruppe heranzubilden. Ueberdies würden dadurch dem Staate die Kosten eines unnöthigen Hin- und Hertransportes erspart, was nebenbei auch in Anschlag zu bringen ist.

---

# XI. Therapie.

---

Wohl bei keiner anderen Krankheit ist ein schnelles, sachgemässes Handeln so nothwendig und nirgends können therapeutische Missgriffe von so verderblichen Folgen werden, wie gerade beim Hitzschlage.

Der Kranke ist sofort an einen schattigen, kühlen Ort zu transportiren, seiner sämmtlichen Kleidungsstücke zu entledigen und mit etwas erhöhtem Oberkörper zu lagern. Ein vollständiges Entkleiden ist unbedingt nothwendig, und zwar einestheils um jedes Hinderniss für die Wärmestrahlung zu beseitigen, anderentheils um eine ausgedehnte Wärme-Entziehung zu ermöglichen. Zugleich sind die umstehenden Neugierigen zu entfernen, damit die Luftcirculation in der Umgebung des Kranken nicht beeinträchtigt werde.

Wir haben nun bei der Behandlung hauptsächlich zwei Indicationen zu erfüllen: 1, die Körpertemperatur herabzusetzen und 2, die drohende Herzparalyse zu bekämpfen. Vermag der Kranke noch zu schlucken, so gebe man ihm in kurzen Zwischenräumen reichliche Mengen Wasser zu trinken, wodurch nicht nur die Eigenwärme herabgesetzt, sondern auch die Wasserarmuth des Blutes beseitigt wird. Meistentheils äussern die Betreffenden selbst ein lebhaftes Verlangen nach Wasser; wo dies jedoch nicht geschieht, muss man die Kranken durch öfteres Vorhalten von Wasser zum Schlucken anregen. Es ist wirklich auffallend, welche enorme Mengen von Flüssigkeiten solche Kranken

in verhältnissmässig kurzer Zeit zu sich nehmen, und doch ist dies wiederum nicht auffällig, wenn man erwägt, welchen Verlust an Wasser das Blut resp. die sämmtlichen Gewebe erlitten haben.

Ist der Kranke nicht mehr im Stande zu schlucken, so gehe man sofort zu energischen Wärme-Entziehungen über. Kalte Umschläge sind in ausgebildeten Fällen von Hitzschlag meist unzureichend, und man verschwende deshalb keine Zeit damit, sondern greife zu den wirksameren kalten Uebergiessungen. Ist Wasser in hinreichender Menge vorhanden, so bringe man den Kranken in eine halbsitzende Stellung und improvisire eine Douche in der Weise, dass man aus einem Gefässe (Kochgeschirr) einen mässig starken Wasserstrahl abwechselnd über Kopf, Brust und Rücken herabrieseln lässt. Diese Art der permanenten Irrigation ist überall leicht durchführbar und nach meinen Erfahrungen entschieden wirksamer als das zeitweise Begiessen mit grösseren Wassermassen. Auf die unteren Extremitäten lasse man inzwischen kalte, schnell zu wechselnde Umschläge machen, oder, falls die Glieder schon bleich und kühl erscheinen, energische Frottirungen der Haut vornehmen. Ist eine Badewanne zur Hand, so säume man nicht, den Kranken in ein kaltes Vollbad zu setzen, welches unzweifelhaft das beste Abkühlungsmittel bleibt. Schon Lieutand hebt die Wirksamkeit der kalten Bäder hervor, indem er sagt: „Profuerunt postremo balnea frigida pluribus, qui pro deploratis habebantur, ac forte in re urgentissima sibi par non habet hoc remedium". Auch Tissot berichtet von einem Officier, welcher nach einem mehrtägigen Ritte in grosser Hitze in „Ohnmacht" fiel und den man nur dadurch rettete, dass man ihn in ein eiskaltes Bad steckte.

Noch energischer als die kalten Bäder dürften die zuerst von Darrach empfohlenen Abreibungen mit Eis wirken, wenigstens erzielte Levick damit relativ günstige Resultate, d. h. von 8 Erkrankten starben 2 (= 25 $^0/_{00}$), während von 12, mit Reizmitteln Behandelten, 7 oder 58,5 p. C. zu Grunde gingen. Auch in Form von Eiswasserklystieren ist die Anwendung der Kälte empfohlen worden (Johnson), doch dürfte ihr ebensowenig wie der künstlichen Kälte-Erzeugung (Auftröpfeln von Aether nach Helbig) eine practische Bedeutung zuzumessen sein.

Die Wärme-Entziehungen sind bis zur Rückkehr des Bewusstsein und bis zum Eintritt normaler Temperaturen fortzusetzen. Gerade der letzte Punkt ist wohl im Auge zu behalten, da die definitive Entfieberung zuweilen sehr spät eintritt, und die Kranken nach einiger Zeit wieder in den soporösen Zustand zurückversinken. Ueberaus wirksam erweisen sich die energischen Kälte-Entziehungen bei allgemeinen Convulsionen, deren Heftigkeit und Dauer dadurch wesentlich abgekürzt wird. Ganz auffallend trat dies in einem Falle hervor, den ich während meines Aufenthaltes in Reims zu behandeln Gelegenheit hatte. Der Betreffende, welcher vollkommen bewusstlos war, wurde, so gut es ging, in ein Bad von circa $10^0$ R. gesetzt. Die Krampfanfälle waren anfänglich so hochgradig, dasss Patient förmlich aus der Badewanne gehoben wurde, liessen jedoch in kurzer Zeit nach, das Bewusstsein kehrte zurück, und noch vor Ablauf einer Viertelstunde waren die Convulsionen vollständig verschwunden.

Gegenwärtig sind die Wärme-Entziehungen beim Hitzschlage allgemein adoptirt, aber eine zweite, nicht minder wichtige Frage, soll oder darf beim Hitzschlage venaesecirt werden, ist noch immer nicht als vollständig erledigt zu betrachten.

„Es ist eine abscheulige Gewohnheit,“ sagt schon der alte Regimentschirurg Horn, „dass man bei forcirten Märschen in heisser und schwüler Witterung den von Hitze und Schweiss abgematteten Soldaten, wenn er endlich unter der Last seines Feldgeräths kraftlos niedersinkt, zur Erholung zur Ader lässt.“ Lindesay, welcher bei jedem Kranken einen Aderlass machte, gesteht ganz offen zu, dass er niemals einen Einzigen habe retten können, Gordon welcher ebenfalls regelmässig venaesecirte, verlor von 28 Kranken 27, und Hill*) berechnet die Mortalität in den mit Blutentziehungen behandelten Fällen auf 51,38 p. C., während Barclay, welcher den Aderlass nie anwandte, nur 39,63 $^0/_{00}$ verlor. Bei den englisch-indischen Aerzten ist gegenwärtig der Aderlass geradezu verpönt, der Amerikaner Levick, die Engländer Morehead, Macdonald, Beatson u. A. verwerfen ihn ebenfalls, und trotz-

---

*) Hill begnügt sich nicht einmal mit der Venaesection, sondern empfiehlt die Arteriotomie, weil diese den Druck direct vom Herzen entferne.

dem erheben sich immer und immer wieder Stimmen, welche für seine Zulässigkeit plaidiren. Obernier, der eingestandenermassen nie einen Fall von Hitzschlag gesehen hat, sagt z. B.: „Nimmt aber die Sache irgend eine bedrohliche Wendung, will die Athmung nicht mehr recht, sieht der Kranke cyanotisch aus, so greife man ohne Weiteres zur Lanzette. . . . .“ Wenn Obernier jemals die Wirkung eines, selbst nur mittelstarken Aderlasses gesehen hätte, so würde er ihn wahrhaftig nicht so „ohne Weiteres“ empfehlen. Ich habe ihn ein einziges Mal gemacht und denke noch heute mit einem gewissen Schrecken daran, denn ein tiefer Collaps war die augenblickliche Folge davon. Noch niemals habe ich bis jetzt aus einer Krankengeschichte die Ueberzeugung gewinnen können, dass ein einziger Fall von Hitzschlag durch den Aderlass gerettet worden sei, wenngleich ich auf der anderen Seite zugeben muss, dass auch trotz der Venaesection Genesung möglich ist*). Ausserdem vermag ich absolut nicht einzusehen, welchen Zweck der Aderlass beim Hitzschlage haben soll. Will man etwa das durch den Wasserverlust ohnehin schon verringerte Blutquantum noch mehr vermindern oder hofft man, dadurch den Eintritt des Lungenoedems zu verhüten? — Von der Quantität des Blutes droht sicherlich keine Gefahr, wohl aber von der Qualität und diese wird wahrlich durch den Aderlass nicht verbessert. Der gefährlichste Feind, welchen wir zu besiegen haben, ist die Herzparalyse und der Eintritt derselben wird durch die Venaesection nicht hinausgeschoben, sondern im Gegentheil beschleunigt. Ich halte deshalb den Aderlass beim Hitzschlage nicht nur für einen kaum zu entschuldigenden Missgriff, sondern geradezu für ein therapeutisches — Verbrechen!

Die einzigen Blutentziehungen, welche ich allenfalls noch gelten lassen will, sind örtliche, und auch diese dürfen nur bei ganz bestimmten Indicationen gemacht werden. Hierher rechne ich diejenigen Fälle von Sonnenstich, in welchen der Kranke keinerlei körperlichen Anstrengungen ausgesetzt gewesen war, und bei denen keine extrem hohe Körpertemperatur besteht. Ebenso dürften diese

---

*) Wieviel in dieser Hinsicht der menschliche Körper zu ertragen vermag, beweist die Erkrankung Louis XIV, welcher im Jahre 1658 wegen eines Sonnenstichs 9 mal zur Ader gelassen wurde! —

Blutentziehungen zulässig sein, wenn sich noch längere Zeit nach dem Anfalle Erscheinungen von Gehirn-Hyperaemie bemerkbar machen. Da bei der reinen Form des Sonnenstichs die Paralyse der Gefässmuskulatur besonders hochgradig zu sein pflegt, so ist hier von den Blutentziehungen auch ein wirklicher Erfolg zu erwarten. Zum Ansetzen der Blutegel, denn um solche wird es sich doch meistentheils handeln, dürften sich besonders die beiden Durchtrittsstellen der Vasa emissaria Santorini für den sinus longitudinalis und transversus empfehlen. Die ersteren, die foramina parietalia, liegen bekanntlich paarig dicht neben und etwas hinter der Mitte der Pfeilnaht, die letzteren, foramina condyloidea posteriora, dicht über den Gelenkfortsätzen des Hinterhauptbeines.

Die zweite Aufgabe, welche wir zu erfüllen haben, ist die drohende Herzlähmung zu bekämpfen. So lange sich noch nicht Collaps eingestellt hat, ist es überflüssig, andre Reizmittel als kaltes Wasser in Anwendung zu ziehen, da dieses, besonders in Form der kalten Douche, das beste Mittel ist, die Athmung und Herzthätigkeit auf reflectorischem Wege anzuregen. Ausserdem genügen wir damit zugleich der Indicatio causalis in sofern, als dadurch die Körpertemperatur erniedrigt wird. Lässt uns dies Mittel im Stiche, so ist von den übrigen Hautreizen und Riechmitteln erst recht Nichts zu erwarten, und man vergeude mit ihnen nicht die ohnehin so kostbare Zeit, sondern schreite sofort zur Anwendung subcutaner Injectionen. Zu diesen wurde zuerst das schwefelsaure Chinin von O'Leary verwandt, das später auch Hall*), Fox und Drake warm empfahlen. Ich selbst habe keine Erfahrung über Chinin-Einspritzungen und werde wohl auch schwerlich von ihnen Gebrauch machen, da ich mir beim Hitzschlage zu wenig davon verspreche. Dagegen würde ich überall, wo das Einflössen von Reizmitteln per os nicht möglich und die Einver-

---

*) O'Leary und Hall injicirten 0.3 pro dosi in kurzen Zwischenräumen, Drake 1.8 Grm. in 3 Portionen mit halbstündlichen Intervallen. Zu den Injectionen dürfte sich am besten das chinium amorphum muriaticum der östereichischen Pharmacopoe eignen, weil dieses schwach alkalisch reagirt, in gleichen Theilen Wasser löslich ist und schnell resorbirt wird. Vgl. Berl. klin. Wochenschr. 1876, S. 281.

leibung per clysma wegen Incontinenz unwirksam ist, unzweifelhaft zur subcutanen Injection von Aether greifen. Ich besitze, wie gesagt, noch keine Erfahrungen darüber, würde jedoch bei beginnendem Collapse sofort eine Spritze voll Aether injiciren und diese Dosis, falls es nöthig ist, noch mehrere Male wiederholen. Zur Injectionsstelle dürfte sich am besten der obere Theil des Rumpfes empfehlen, besonders wenn die Circulation in den Extremitäten schon daniederliegt, und in dringlichen Fällen könnte selbst die directe Injection in eine Vene geboten sein.

So lange der Kranke noch zu schlucken vermag, halte ich die innerliche Darreichung von Alkoholicis für unbedingt indicirt. Die englisch-indischen Aerzte, welche unzweifelhaft eine reiche Erfahrung über die Behandlung des Wärmeschlags besitzen, sprechen sich einstimmig sehr günstig über die Wirkung des Alkohols aus und reichen denselben entweder in Form von brandy and water oder per clysma. Ob man gewöhnlichen Branntwein, Cognac, Rum oder Portwein verabfolgen solle, darauf kommt gewiss nicht viel an, sondern es wird sich meistens nur fragen, was am schnellsten zur Hand ist. In Bezug auf die Quantität sei man nicht ängstlich, da hier ein Zuviel weniger als ein Zuwenig schadet.

Auch die Electropunctur des Herzens ist von Thurn vorgeschlagen worden, doch geht aus der Art der Empfehlung nicht hervor, ob Thurn die Operation selbst ausgeführt uud welchen Erfolg er davon gesehen hat. In praxi, d. h. auf dem Marsche ist dieselbe wohl schwerlich ausführbar, und ausserdem dürfte bei ihrer Anwendung die Gefahr nahe liegen, dass dadurch der letzte Rest der Herzkraft in möglichst kurzer Frist erschöpft werde.

Für diejenigen Fälle nun, in welchen uns die angeführte Behandlung im Stiche lässt, das Coma immer mehr zunimmt und die Respiration schliesslich unregelmässig wird, bleibt als ultimum refugium nur noch die künstliche Athmung übrig. Die einzige Methode, von welcher man sich noch einen Erfolg versprechen darf, ist folgende*): Man schiebe dem Kranken ein festes Kissen (Tornister) zwischen die Schulterblätter, stelle sich hinter denselben, ergreife beide Arme dicht über den Ellenbogengelenken und ziehe

*) Vgl. S. 92 des Leitfadens für den Unterricht der Lazarethgehülfen.

sie soweit nach aufwärts, dass sie senkrecht neben den Kopf zu liegen kommen (Einathmung). Darauf lege man die Arme gegen den Thorax und übe damit eine seitliche Compression des Brustkorbes aus (Ausathmung). Diese Methode der künstlichen Respiration leistet nach meinen Erfahrungen ungleich viel mehr als alle übrigen und lässt sich noch in der Weise zweckmässig modificiren, dass man jeden Arm einem Gehülfen übergiebt und selbst den Ausführungsmodus (16—20 Respirationen in der Minute) überwacht resp. die Ausathmung durch Zusammendrücken des Unterleibes unterstützt.

Gegen die im Irritationsstadium sich einstellenden Krämpfe sind von Hutchinson subcutane Injectionen von schwefelsaurem Morphium und von Barclay Chloroforminhalationen empfohlen worden, Mittel, welche mindestens überflüssig, wenn nicht geradezu gefährlich sind*).

Hat sich in günstig verlaufenden Krankheitsfällen der Zustand gebessert, zeigt vor allen Dingen die Körpertemperatur eine erhebliche Abnahme, so bedarf der Betreffende trotzdem noch stundenlang einer sorgfältigen Ueberwachung, da sich erfahrungsgemäss nach einiger Zeit wieder Unregelmässigkeiten in der Herzaction einzustellen pflegen. In diesem Stadium ist die Anwendung der Hautreize, das Frottiren mit Campherspiritus, das Auflegen von Senfteigen, der Gebrauch von Riechmitteln und die innerliche Darreichung von Analepticis am Platze. Ausserdem empfiehlt es sich, die Kranken in ein kühles, gut ventilirtes Zimmer zu legen, sie leicht zu bedecken und von einem zuverlässigen Gehülfen während der nächsten Stunden überwachen zu lassen. Da die vom Hitzschlag Befallenen noch lange Zeit nachher sehr empfindlich gegen höhere Temperaturen bleiben und eine grosse Reizbarkeit des Herzmuskels zu zeigen pflegen, so sind dieselben in den nächsten Wochen noch von allen anstrengenderen Uebungen zu dispensiren.

Alle weitere Behandlung ist selbstverständlich symptomatisch, und würde es mich zu weit führen, wenn ich an dieser Stelle eine

---

*) Barnett wandte Atropin in Verbindung mit Morphium an (0.001 Atropin mit 0.006 Morphium p. dos.) und empfiehlt das erstere wegen seiner erregenden Wirkung auf das Herz.

erschöpfende Therapie der Nachkrankheiten geben wollte. Ich möchte nur noch bemerken, dass sich bei den sogenannten nervösen Erscheinungen der Gebrauch des Bromkaliums und Chloralhydrates, und bei den, durch Exsudate bedingten Lähmungen die Darreichung grosser Dosen Jodkaliums und die consequente Anwendung des constanten Stromes besonders erfolgreich bewiesen haben.

---

## Druckfehler-Verzeichniss.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Seite | 12 | Zeile | 9 | lies | ἐνσκῆψαι |
| „ | 16 | „ | 1 | „ | Mincio. |
| „ | 23 | „ | 9 | „ | apoplexia. |
| „ | 26 | „ | 30 | „ | 1874. |
| „ | 27 | „ | 19 | „ | Ducleaux. |
| „ | 42 | „ | 3 | „ | Auftreibung. |
| „ | 47 | „ | 13 | „ | Siedamgrotzcki. |
| „ | 80 | „ | 37 | „ | ihnen. |
| „ | 105 | „ | 24 | „ | auf. |
| „ | 107 | „ | 19 | „ | vollständig. |
| „ | 116 | „ | 29 | „ | Anaesthesieen. |

Gedruckt bei L. Schumacher in Berlin.

Ml

